

**UNIVERSIDADE DE LISBOA  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**



**A Promoção do Envolvimento de Professores e Alunos na Discussão e  
Intervenção Social no Âmbito de Controvérsias Socioambientais em Cabo Verde**

**Arlindo João Teixeira Monteiro Martins**

**Orientador:** Prof. Doutor Pedro Guilherme Rocha dos Reis

**Tese especialmente elaborada para a obtenção do grau de doutor em  
Educação, especialidade em Didática das Ciências**

2016



**UNIVERSIDADE DE LISBOA**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**



**A Promoção do Envolvimento de Professores e Alunos na Discussão e Intervenção  
Social no Âmbito de Controvérsias Socioambientais em Cabo Verde**

**Arlindo João Teixeira Monteiro Martins**

**Orientador:** Prof. Doutor Pedro Guilherme Rocha dos Reis

Tese especialmente elaborada para a obtenção do grau de doutor em Educação,  
especialidade em Didática das Ciências

**Júri:**

Presidente: Doutora Cecília Galvão Couto, Professora Catedrática do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

Vogais:

- Doutor João José de Carvalho Correia de Freitas, Professor Auxiliar da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa;
- Doutora Maria Filomena Madeira Ferreira Amador, Professora Auxiliar com Agregação do Departamento de Educação e Ensino a Distância da Universidade Aberta;
- Doutora Cecília Galvão Couto, Professora Catedrática do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa;
- Doutor Pedro Guilherme Rocha dos Reis, Professor Associado do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, orientador;
- Doutor Luís Alexandre da Fonseca Tinoca, Professor Auxiliar do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa;
- Doutora Mónica Luísa Mendes Baptista, Professora Auxiliar do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor Doutor Pedro Guilherme Rocha dos Reis o meu sincero agradecimento pela orientação, apoio, paciência e por todas as contribuições à minha formação profissional.

Ao Instituto Camões, IP pela bolsa de estudo concedida.

Aos meus familiares pelo incansável apoio prestado.

Aos professores e alunos participantes no presente estudo pela prestimosa colaboração.

A todos os professores e superiores hierárquicos que colaboram indiretamente para o desenvolvimento deste trabalho.



## RESUMO

Desde o período conhecido como Revolução Industrial até ao presente o planeta Terra passou por profundas transformações antrópicas decorrentes das propostas tecnológicas que a Humanidade produziu e utilizou em seu próprio benefício. Essas transformações terão contribuído para a melhoria global da qualidade de vida dos seus habitantes, mas acarretaram muitos problemas ambientais. Uma das vias de solução que provavelmente poderá assegurar a sustentabilidade de recursos naturais e promover a literacia científica de todos os cidadãos é a educação numa perspetiva ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (Educação CTSA).

O presente estudo pretendeu construir conhecimento sobre formas de apoiar e estimular o envolvimento ativo dos alunos na discussão e intervenção social sobre problemas ambientais que consideraram particularmente relevantes no contexto em que vivem. Organizou-se o estudo em duas fases complementares. Na primeira fase exploratória, de índole interpretativa, estudaram-se as conceções de um grupo de professores de Química do 3.º ciclo do ensino secundário em Cabo Verde e as dos seus alunos sobre problemas ambientais preocupantes de âmbito regional. Para tal aplicou-se um questionário a 452 alunos e realizou-se uma entrevista semiestruturada a oito professores. A segunda fase assumiu um formato de investigação-ação e envolveu três dos anteriores professores e três turmas dos seus alunos em iniciativas de discussão e de ação sociopolítica sobre controvérsias socioambientais identificadas na primeira fase do estudo.

As atividades realizadas nas escolas/comunidades permitiram o desenvolvimento de competências, indispensáveis à literacia científica dos alunos, ao nível do conhecimento científico, de capacidades de investigação, comunicação e argumentação e de atitudes de respeito pelo ambiente.

**Palavras-chave:** Ação sociopolítica; ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA); controvérsias socioambientais; Educação Ambiental; literacia científica.



## ABSTRACT

From the period known as the Industrial Revolution to the present day planet Earth has undergone extensive anthropogenic changes resulting from technological proposals that Humanity produced and used for their own benefit. These changes have contributed to the overall improvement of its inhabitants' quality of life, but led to many environmental problems. One possible way of ensuring the sustainability of natural resources and the promotion of citizens' scientific literacy is through a "science, technology, society and environment" (STSE Education) education perspective.

This study aimed to build knowledge about ways to support and encourage the active involvement of students in the discussion and social intervention on environmental issues considered particularly relevant in the context in which they live. The study was organized in two complementary phases. The first exploratory phase, of interpretative nature, was centred on the conceptions of a group of chemistry teachers of the 3rd cycle of secondary education in Cape Verde and of his students regarding local environmental problems. To accomplish this, a questionnaire was applied to 452 students and semi-structured interviews were held with eight teachers. The second phase of the study assumed a research-action format and involved three of the former teachers and three classes of their students in the discussion and the implementation of socio-political action about environmental controversies identified in the previous phase.

The activities carried out in schools/communities enabled the development of skills necessary for the scientific literacy of students, the level of scientific knowledge, research skills, communication and argumentation and respect for the environment attitudes.

**Keywords:** Sociopolitical action; Science, Technology, Society and Environment (CTSA); social and environmental controversies; Environmental Education; scientific literacy





## ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	iii
RESUMO .....	v
ABSTRACT.....	vii
ÍNDICE.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE QUADROS .....	xv
LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	xvii
INTRODUÇÃO GERAL .....	1
0.1 PROBLEMA, QUESTÕES EM ESTUDO E OBJETIVOS.....	2
0.2 RELEVÂNCIA E SIGNIFICADO DO ESTUDO .....	3
0.3 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO.....	9
CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA .....	11
Introdução .....	11
1.1 A EDUCAÇÃO E A PROMOÇÃO DE UM MUNDO MELHOR .....	11
1.1.1 <i>Educação para cidadania</i> .....	11
1.1.2 <i>Literacia Científica</i> .....	17
1.1.2.1 Ensino de ciências numa perspectiva ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.....	22
1.1.2.1.1 A discussão de controvérsias socioambientais como metodologia de ensino.....	26
1.1.2.2 Educação e ação sociopolítica.....	32
1.1.3 <i>A educação ambiental e a resolução de problemas ambientais de Cabo Verde</i> .....	35
1.1.3.1 Problemas ambientais em Cabo Verde .....	44
1.1.3.2 Problemas ambientais.....	46
1.1.3.2.1 Poluição global .....	46
1.1.3.2.1.1 Radiação solar .....	46
1.1.3.2.1.2 Degradação da camada de ozono .....	47
1.1.3.2.1.3 Efeito estufa e aquecimento global.....	50
1.1.3.2.1.4 Chuva ácida .....	52
1.1.3.2.1.5 Indústria agrícola e pesticidas .....	53
1.1.3.2.1.6 Resíduos sólidos .....	53
1.1.3.2.2 Extração de inertes .....	58
1.1.3.2.3 Desflorestação/perda da biodiversidade.....	59
1.1.3.3 Educação ambiental em Cabo Verde .....	62

CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA .....	71
Introdução .....	71
2.1 PROBLEMA EM ESTUDO, QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO E OBJETIVOS .....	71
2.2 OPÇÕES DE CARÁCTER METODOLÓGICO .....	73
2.2.1 <i>Fase I - Problemática socioambiental em Cabo Verde</i> .....	73
2.2.2 <i>Fase II - Ação sociopolítica: da escola à comunidade</i> .....	75
2.3 PARTICIPANTES NO ESTUDO .....	81
2.3.1 <i>Caraterização dos alunos</i> .....	81
2.3.2 <i>Caraterização dos professores</i> .....	83
2.4 METODOLOGIAS DE RECOLHA DE INFORMAÇÃO .....	84
2.4.1 <i>Construção e estudo piloto do questionário</i> .....	85
2.4.2 <i>Aplicação dos questionários</i> .....	87
2.4.3 <i>Realização de entrevistas</i> .....	91
2.4.4 <i>Observação</i> .....	93
2.4.5 <i>Pesquisa documental</i> .....	94
2.4.6 <i>Vídeos educativos</i> .....	94
2.5 TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES .....	96
2.5.1 <i>Análise de conteúdo</i> .....	96
2.6 QUESTÕES DE ÉTICA DE INVESTIGAÇÃO .....	98
2.7 ATIVIDADES REALIZADAS .....	99
2.7.1 <i>Caracterização geral da abordagem didática das atividades</i> .....	99
2.8 CRONOGRAMA DA INVESTIGAÇÃO .....	107
CAPÍTULO 3 - APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA FASE I .....	109
Introdução .....	109
3.1 A PROBLEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL EM CABO VERDE: PERSPETIVAS DOS ALUNOS .....	110
3.1.1 <i>Problemas ambientais identificados pelos alunos</i> .....	110
3.1.2 <i>Causas de problemas ambientais</i> .....	114
3.1.3 <i>Discussão de questões controversas</i> .....	116
3.1.4 <i>Formas de contribuir para a resolução de problemas ambientais</i> .....	117
3.1.5 <i>Atividades realizadas nas aulas da disciplina de Química</i> .....	118
3.2 OS ALUNOS E A PROBLEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL EM CABO VERDE: SÍNTESE .....	120
3.3 A PROBLEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL EM CABO VERDE: PERSPETIVAS DOS PROFESSORES .....	121
3.3.1 <i>Conceções dos professores participantes na primeira fase deste estudo sobre problemas ambientais em Cabo Verde</i> .....	121
3.3.2 <i>Práticas pedagógicas dos professores participantes na primeira fase do estudo</i> ...	126
3.3.3 <i>Discussão de questões controversas</i> .....	130

3.3.4	<i>Tipos de participação na discussão e na intervenção social no âmbito de controvérsias socioambientais locais sugeridos pelos professores</i> .....	135
3.4	PROFESSORES E PROBLEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL EM CABO VERDE: SÍNTESE .....	138
CAPÍTULO 4 - APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA FASE II .....		141
Introdução .....		141
4.1	AÇÃO SOCIOPOLÍTICA: DA ESCOLA À COMUNIDADE I .....	142
4.1.1	<i>Perspetiva dos alunos</i> .....	142
4.1.1.1	Desflorestação .....	142
4.1.1.2	Extração de inertes .....	146
4.1.1.3	Lixo como um poluidor ambiental .....	151
4.1.1.4	Poluição marinha e as tartarugas.....	153
4.1.1.5	Atividades mais valorizadas pelos alunos .....	155
4.1.1.6	Atividades que os alunos menos gostaram .....	156
4.1.1.7	Aprendizagem/Competências desenvolvidas .....	158
4.1.1.8	Potencialidades e aspetos mais valorizados da discussão e ação sociopolítica I .....	167
4.1.2	<i>Perspetivas do professor B</i> .....	174
4.2	AÇÃO SOCIOPOLÍTICA: DA ESCOLA À COMUNIDADE II .....	180
4.2.1	<i>Perspetivas dos alunos</i> .....	180
4.2.1.1	Aquecimento global .....	180
4.2.1.2	Chuva ácida .....	182
4.2.1.3	Degradação da camada de ozono .....	184
4.2.1.4	Indústria agrícola e Pesticidas .....	186
4.2.1.5	Lixo na cidade da Praia .....	188
4.2.1.6	Poluição sonora.....	191
4.2.1.7	Atividades mais valorizadas pelos alunos .....	193
4.2.1.8	Atividades que os alunos menos gostaram .....	194
4.2.1.9	Aprendizagem/competências desenvolvidas .....	194
4.2.1.10	Potencialidades e aspetos mais valorizados da discussão e ação sociopolítica II .....	199
4.2.2	<i>Perspetivas do professor C</i> .....	203
4.3	AÇÃO SOCIOPOLÍTICA: DA ESCOLA À COMUNIDADE III .....	205
4.3.1	<i>Perspetiva dos alunos</i> .....	205
4.3.1.1	Degradação da camada de ozono .....	205
4.3.1.2	Extinção de tartarugas marinhas.....	207
4.3.1.3	Lixo na Cidade da Praia .....	210
4.3.1.4	Atividades mais valorizadas pelos alunos .....	213
4.3.1.5	Atividades que os alunos menos gostaram .....	214
4.3.1.6	Aprendizagem/competências desenvolvidas .....	214
4.3.1.7	Potencialidades e aspetos mais valorizados da discussão e ação sociopolítica III .....	219
4.3.2	<i>Perspetivas do professor I</i> .....	222

4.4	AÇÃO SOCIOPOLÍTICA: DA ESCOLA À COMUNIDADE – SÍNTESE .....	225
CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS .....		229
5.1	REFLEXÃO PESSOAL .....	229
5.2	RESPOSTAS ÀS QUESTÕES ORIENTADORAS DESTA INVESTIGAÇÃO .....	231
5.3	LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	241
5.4	SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS.....	243
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		245
APÊNDICE .....		I
Apêndice I Q1A .....		II
Apêndice II Q2A.....		V
Apêndice III Q3A.....		VIII
Apêndice IV E1P .....		IX
Apêndice V E2P.....		XII
Apêndice VI.....		XIV
Apêndice VII.....		XVI
Apêndice VIII .....		XVII
Apêndice IX.....		XVIII
Apêndice X .....		XIX
Apêndice XI.....		XXI
Apêndice XII.....		XXII
Apêndice XIII .....		XXIV
Apêndice XIV .....		XXVI

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 - Lixeira da cidade de Pedra Badejo. ....	55
Figura 1.2 - Lixeira do Município da Praia. ....	57
Figura 1.3 - Fatores de degradação ambiental em Cabo Verde (adaptado de MAAP (2004, p. 8) ....	61
Figura 2.1 Espiral de ciclos de investigação-ação (adaptado de Latorre, 2003). ....	76
Figura 2.2 - Ciclo de investigação ação segundo Whitehead. ....	78
Figura 2.3 - Cartazes expostos na escola B. ....	105
Figura 2.4 - Análise <i>YouTube</i> dos vídeos disponibilizados no canal <i>YouTube</i> . ....	106
Figura 3.1 - Problemas ambientais identificados pelos alunos. ....	111
Figura 4.1 - Opiniões de pessoas entrevistadas pelos elementos do grupo G1B (TG1B). ....	143
Figura 4.2 - Corte de árvore (acácia) para a obtenção de lenha (TG1B). ....	144
Figura 4.3 Formas de resolver o problema de desflorestação (TG1B). ....	145
Figura 4.4 - Apanha de areia em Ponta Peixe – Cancelo (TG2B). ....	146
Figura 4.5 - Formas de contribuir para resolução do problema do lixo (TG3B). ....	152
Figura 4.6 - Apresentação dos trabalhos realizados pelo grupo G4B. ....	154
Figura 4.7 Cartaz sobre o aquecimento global (TG1C). ....	181
Figura 4.8 - Cartaz sobre chuva ácida (TG2C). ....	183
Figura 4.9 - Cartaz sobre a destruição da camada de ozono (TG3C). ....	184
Figura 4.10 - Canção sobre a destruição da camada de ozono (TG3C). ....	186
Figura 4.11 - Cartaz sobre indústria agrícola e pesticidas (TG4C). ....	187
Figura 4.12 - Cartaz sobre lixo na cidade da Praia (TG5C). ....	189
Figura 4.13 - Cartaz sobre a poluição sonora (TG6C). ....	191
Figura 4.14 -Teatro sobre poluição sonora. ....	192
Figura 4.15 - Reportagem sobre a degradação da camada de ozono (TG1I). ....	206



## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Domínios de análise da literacia científica (Pinto-Ferreira, Serrão, & Padinha, 2007). ..	20
Quadro 2 - Nível de sofisticação adaptado de Hodson (1994, p. 85). .....	21
Quadro 3 - Objetivos de educação ambiental (adaptado da Carta de Belgrado). .....	40
Quadro 4 - Composição do ar seco ao nível do mar. ....	47
Quadro 5 - Tipos básicos para projetos de estudo de caso (adaptado de Yin, 2010 p. 70). ....	79
Quadro 6 - Breve caraterização das turmas participantes do estudo na primeira fase/escolas. ....	81
Quadro 7 - Idade dos participantes no questionário Q1A. ....	82
Quadro 8 - Breve caraterização das turmas participantes do estudo na segunda fase/escolas. ....	82
Quadro 9 - Idade dos participantes no questionário Q2A. ....	82
Quadro 10 - Breve caraterização dos professores participantes do estudo.....	83
Quadro 11 - Anos de docência da disciplina de Química no 3.º ciclo de ES dos participantes. ....	84
Quadro 12 - Metodologias de recolha de informação em cada fase de investigação. ....	85
Quadro 13 - Escolas e turmas participantes do estudo. ....	88
Quadro 14 - Problemas ambientais selecionados pelos grupos de trabalho, por escolas. ....	103
Quadro 15 - Cronograma das principais atividades realizadas ao longo do presente estudo. ....	107
Quadro 16 - Problemas ambientais em Cabo Verde identificados pelos alunos. ....	112
Quadro 17 - Causas de problemas ambientais selecionados pelos alunos. ....	114
Quadro 18 - Discussão de questões controversas.....	117
Quadro 19 - Atividades realizadas pelos alunos de Química do ensino secundário.....	119
Quadro 20 - Atividades que os alunos gostariam de realizar nas aulas de Química. ....	120
Quadro 21 - Problemas ambientais apontados pelos professores.....	122
Quadro 22 - Problemas ambientais que os professores gostariam de discutir.....	136
Quadro 23 - ESACS_Q2P5Atividades que mais os alunos gostaram. ....	155
Quadro 24 - ESACS_Q2P6 - Atividades que os alunos menos gostaram. ....	156
Quadro 25 - ESACS_Q2P7 – Aprendizagens efetuadas. ....	159
Quadro 26 - ESACS_Q2P11 – Aspetos que gostariam de fazer de maneira diferente. ....	165
Quadro 27 - Potencialidades e aspetos mais valorizados da discussão e ação sociopolítica I.....	169
Quadro 28 - ESCS_Q2P5Atividades que mais os alunos gostaram. ....	193
Quadro 29 - ESCS_Q2P6 Atividades que os alunos menos gostaram. ....	194
Quadro 30 - ESCS_Q2P7 Aprendizagens efetuadas. ....	195
Quadro 31 - ESCS_Q2P11 Aspetos que gostariam de fazer de maneira diferente. ....	198
Quadro 32 - Potencialidades e aspetos mais valorizados da discussão e ação sociopolítica II. ....	200
Quadro 33 - ESPG_Q2P5Atividades que mais os alunos gostaram.....	213
Quadro 34 - ESPG_Q2P7 Aprendizagens efetuadas.....	215
Quadro 35 - ESPG_Q2P11 Aspetos que gostariam de fazer de maneira diferente. ....	218
Quadro 36 - Potencialidades e aspetos mais valorizados da discussão e ação sociopolítica III. ....	220





## LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

G1B	Grupo de desflorestação da escola B
G2B	Grupo de extração de inertes da escola B
G3B	Grupo do lixo como um poluidor ambiental da escola B
G4B	Grupo de poluição marinha e as tartarugas da escola B
G1C	Grupo do aquecimento global da escola C
G2C	Grupo de chuva ácida da escola C
G3C	Grupo de destruição da camada de ozono da escola C
G4C	Grupo da Indústria agrícola e pesticidas da escola C
G5C	Grupo do lixo na cidade da Praia da escola C
G6C	Grupo de poluição sonora da escola C
G1I	Grupo de destruição da camada de ozono da escola I
G2I	Grupo de extinção das tartarugas marinhas da escola I
G3I	Grupo do lixo na cidade da praia da escola I
E1P	Primeira entrevista aos professores
E2P	Segunda entrevista aos professores
E1A	Primeira entrevista aos alunos
Q1A	Primeiro questionário aplicado aos alunos
Q2A	Segundo questionário aplicado aos alunos
N	Número total de alunos
PA	Professor da escola A
PB	Professor da escola B
PC	Professor da escola C
PD	Professor da escola D
PE	Professor da escola E
PF	Professor da escola F
PG	Professor da escola G
PH	Professor da escola H
PI	Professor da escola I
PJ	Professor da escola J
PK	Professor da escola K
PL	Professor da escola L
CT	Ciência e Tecnologia
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

## LISTAS DE ABREVIATURAS E CIGLAS (Continuação)

EPA	Agência Americana de Proteção ao Meio Ambiente
FAO	Organização da Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
MAAP	Ministério do Ambiente, Agricultura e Pesca
SEPC/DGPOG	Serviço de Estudos, Planeamento e Cooperação/ Direção Geral de Planeamento, Orçamento e Gestão
PISA	Programme for International Student Assessment
NSTA	National Science Teachers Association
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
CMMMDS	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
DENUDES	Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
UNRIC	United Nations Regional Information Centre
ES	Ensino Secundário

## INTRODUÇÃO GERAL

Desde o período conhecido como Revolução Industrial até o presente o planeta Terra passou por profundas transformações antrópicas decorrentes dos progressos científicos e tecnológicos que a Humanidade produziu e utilizou em seu benefício. É inquestionável que muitos destes progressos resultaram em bem-estar das populações, mas distribuídos de forma desigual o que desde de muito cedo acentuou o aprofundamento da pobreza, por vezes extrema, de alguns cidadãos em prol da riqueza de outros. A exploração desenfreada de recursos naturais tem provocado desequilíbrio ecológico que vem acentuando progressivamente contribuindo para o agravamento de inúmeros problemas ambientais com que a sociedade moderna se confronta como a desflorestação, a perda da biodiversidade, contaminação e poluição dos recursos hídricos, do solo e da atmosfera, alterações climáticas, diminuição da camada de ozono, agravamento do efeito estufa entre outros. Perante esta situação preocupante torna-se necessário que os cidadãos conheçam as causas desses problemas no sentido de se equacionarem formas de contribuir para a sua resolução.

Uma das vias de solução que provavelmente poderá assegurar a sustentabilidade de recursos naturais e a promoção de literacia científica dos cidadãos é a educação para formar cidadãos informados, participativos e integrados na sociedade. A educação em ciências tem, segundo Linhares e Reis (dez. 2009, p. 122) *“um papel importante na capacitação dos indivíduos para a participação plena na sociedade e para a avaliação dos impactos que a ciência e a tecnologia podem provocar nas suas vidas. Consequentemente, esta educação é determinante na promoção de literacia científica dos cidadãos”*. Para tal é de toda importância uma redefinição do papel de três agentes fundamentais no contexto da educação: o conhecimento enquanto bem de valor, o sujeito como principal responsável pela construção do seu saber e o professor como mediador entre os dois primeiros. Neste contexto, o presente trabalho de investigação pretendeu estudar formas de promover a participação de professores e alunos de Química do ensino secundário na discussão e intervenção social no âmbito de controvérsias socioambientais em Cabo Verde.

## **0.1 Problema, questões em estudo e objetivos**

Considerando a realidade de Cabo Verde, marcada por controvérsias socioambientais e por práticas didático-pedagógicas do tipo expositivo, pouco centradas na promoção de competências, torna-se necessário capacitar professores e alunos para a discussão e intervenção social tendo em vista a resolução dessas problemáticas socioambientais e a promoção de uma cidadania informada e participativa. Simultaneamente, a preocupação com a educação ambiental é cada vez maior em Cabo Verde, encontrando-se bem explícita nos currículos nacionais. Neste contexto, propõem-se as seguintes questões de investigação: a) que concepções um grupo de professores de Química do 3.º ciclo do ensino secundário em Cabo Verde e os seus alunos possuem sobre problemas ambientais de âmbito regional?; b) como abordam esses professores as controvérsias socioambientais que constam na unidade «a Química, a Indústria e o Ambiente» do programa de Química do 3.º ciclo do ensino secundário, em Cabo Verde com os seus alunos?; c) que tipo de participação esses professores e os seus alunos consideram poder ter na discussão e na intervenção social no âmbito de controvérsias socioambientais locais?; d) qual o impacto de iniciativas de ação sociopolítica fundamentada em investigação sobre problemas ambientais identificados por alunos que as implementam relativamente à mudança pessoal?. Essas questões são amplas e requerem uma análise das diversas dimensões educacionais envolvidas no processo. Para responder a estas questões, tendo sempre presente as limitações deste estudo, fizeram-se opções metodológicas que possibilitaram a recolha de informações, posteriormente codificadas e analisadas segundo um quadro de referência teórico.

O presente trabalho de investigação pretendeu estudar formas de promover a participação de professores e alunos de Química do ensino secundário na discussão e intervenção social no âmbito de controvérsias socioambientais em Cabo Verde. Assim, o estudo compreendeu duas fases distintas e complementares. A primeira fase teve como principais objetivos: a) conhecer as concepções de um grupo de professores de Química do 3.º ciclo do ensino secundário em Cabo Verde e dos seus alunos sobre problemas ambientais de âmbito regional; b) compreender a forma como esses professores abordam as controvérsias socioambientais que constam na unidade «a Química, a Indústria e o Ambiente» do programa de Química do 3.º ciclo do ensino secundário, em Cabo Verde com os seus alunos; c) conhecer o tipo de participação que esses professores e os seus alunos consideram poder ter na discussão e na intervenção social no âmbito de controvérsias

socioambientais locais. Nesta fase procedeu-se à recolha de informações por meio de questionários e entrevistas (Apêndice I e Apêndice IV) dirigidos, respetivamente, aos alunos e professores participantes no presente estudo.

Os resultados obtidos e analisados com recurso à análise de conteúdo (entrevistas e questões de respostas abertas do questionário) motivaram a realização de uma segunda fase com objetivo de: d) desenvolver o conhecimento profissional desses professores sobre metodologias didáticas a que poderão recorrer para a discussão de controvérsias socioambientais nas suas aulas; e) promover o envolvimento ativo dos seus alunos na resolução de controvérsias socioambientais. Nesta fase foram propostas atividades de discussão sobre controvérsias socioambientais consideradas atuais e relevantes no contexto cabo-verdiano, atividades essas que integraram iniciativas de ação sociopolítica sobre problemas ambientais de Cabo Verde diagnosticados na primeira fase. Estas atividades foram implementadas nas aulas de Química por esse grupo de professores envolvendo um grupo de seus alunos do 3.º ciclo do ensino secundário da área das Ciências e Tecnologia. Desta forma, pretendeu-se, com atividades de investigação sobre problemas ambientais em Cabo Verde e ação sociopolítica, construir conhecimento sobre formas de apoiar e estimular o envolvimento ativo dos alunos na discussão e intervenção social de problemas ambientais que considerem particularmente relevantes no contexto em que vivem.

## **0.2 Relevância e significado do estudo**

Este estudo justifica-se por dois conjuntos de argumentos: de natureza ambiental e de natureza educativa.

### **Argumento de natureza ambiental**

Atualmente a questão ambiental constitui a agenda prioritária da chamada «sociedade moderna», uma sociedade que se quer cada vez mais esclarecida para poder acompanhar as mudanças constantes que poderão decorrer dos progressos científicos e das inovações tecnológicas e responsável para garantir a sustentabilidade dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente. Desde o período conhecido como Revolução Industrial até o presente o planeta Terra passou por profundas transformações antrópicas decorrentes dos

progressos científicos e tecnológicos que a Humanidade produziu e utilizou em seu benefício.

A expressão «Revolução Industrial» é utilizada por alguns historiadores para representar “*o conjunto das transformações tecnológicas e industriais que, de forma radical, ocorreu entre cerca de 1730 e 1850 na Inglaterra, alastrando, no decurso do século XIX, ao continente europeu, América do Norte e Japão*”(Infopédia, 2003-2014). Vários são os problemas ambientais (muitos deles provocados por atividades antrópicas) que a atual sociedade necessita equacionar soluções no sentido de os debelar ou reduzir os seus efeitos negativos: queimadas em matas e florestas como forma de ampliar áreas para pasto ou agricultura; desflorestação com o corte ilegal de árvores para comercialização de madeira e outros fins; poluição de rios, lagos, mares e oceanos provocados por esvaziamentos de esgotos e lixo, acidentes ambientais (derramamento de petróleo); poluição do solo provocada por contaminação (pesticidas, fertilizantes e produtos químicos) e deposição incorreta de lixo; poluição do ar por gases poluentes produzidos, principalmente, pela queima de combustíveis fósseis (carvão mineral, gasolina e diesel) e indústrias; diminuição e extinção de espécies animais, provocadas pela caça predatória e destruição de ecossistemas; falta de água para o consumo humano, causada pelo uso irracional (desperdício), contaminação e poluição dos recursos hídricos; aquecimento global, causado pela grande quantidade de emissão de gases estufa; j) diminuição da camada de ozono, provocada pela emissão de determinados gases (por exemplo, CFC) no meio ambiente; poluição sonora entre outros.

Os problemas ambientais acima referidos podem ter efeitos negativos duradouros à escala planetária podendo por em risco a sustentabilidade do planeta, não obstante os seus principais focos sejam regionais. Por exemplo, em Cabo Verde muitos desses problemas vem causando preocupações acrescidas às autoridades nacionais e à população civil. As soluções para estes e outros problemas ambientais podem ser complexas e envolvem questões de natureza educativa, económicas, éticas, políticas para as quais todos os eventuais intervenientes devem dar a sua colaboração. Trata-se de um desafio árduo e extensivo a todos os cidadãos e a cada indivíduo com o propósito de desenvolver competências necessárias à participação e à tomada de decisão ambientalmente sustentável, de forma crítica e reflexiva. Assim, recorreu-se à temática educação ambiental que se assume como transversal aos programas dos diferentes níveis de ensino do sistema educativo cabo-verdiano por se considerar que a sua abordagem é complexa e, por isso, deve alcançar níveis de compreensão tão abrangentes quanto possível. Para tal pode recorrer-se à interdisciplinaridade, como

forma de os alunos desenvolverem as competências necessárias e expressas nos programas oficiais e nas metas preconizadas para a educação no século XXI. Vários estudos (Santos, 2010; V. Santos & Compiani, 2005), defendem que a análise da temática ambiental exige o desenvolvimento de estudos numa perspetiva didática e pedagógica interdisciplinar, capaz de articular diferentes saberes e integrar diferentes recursos e atividades, considerando as relações entre o local e global.

### **Argumento de natureza educativa**

Pequenos estados insulares como o caso de Cabo Verde caracterizam-se por isolamento e dependência dos mercados globais; altos custos de energia, de transporte e de mobilidade interna; ameaça do terrorismo e segurança e fragilidade de ecossistemas, para além do impacte das mudanças climáticas globais decorrentes da crescente globalização (Borges, 2007). Não obstante estas condições adversas que caracterizam estas regiões, os seus povos têm trilhado o caminho do progresso em prol do bem-estar geral. Considerando, particularmente, o caso de Cabo Verde, um país que só conseguiu a sua independência política em 1975, com poucos recursos naturais, não teve outra alternativa senão apostar fortemente na educação massiva da sua população residente cuja taxa de analfabetismo na altura rondava os 61,5%. Após a independência política, os sucessivos governos de Cabo Verde apostaram fortemente na educação, primeiramente no ensino básico (crianças, jovens e adultos) e posteriormente, de forma progressiva, nos ensinos secundário e superior. Assim, no setor da educação e formação, desde a independência ao presente, registaram-se grandes progressos: a atual taxa de analfabetismo é cerca de 12,8%; os estabelecimentos de ensino secundário cresceram muito (em 1975 havia um único liceu no país – cidade da Praia, hoje há 45 estabelecimentos de ensino público e 24, privados - (SEPC/DGPOG, 2010); ao nível do ensino superior atualmente há nove instituições de ensino superior (uma pública e as restantes privadas).

Os ganhos acima referidos são encorajadores o que recomenda definição de novas metas cada vez mais ambiciosas. Entretanto, há áreas de conhecimento, nomeadamente a das Ciências (Física, Química e Biologia) que vêm evidenciando certas vulnerabilidades em termos de qualidade de ensino e, conseqüentemente, de apropriação de saberes por parte dos alunos. De entre os possíveis problemas que se relacionam com essas vulnerabilidades destacam-se: i) geralmente a teoria e a prática não se complementam – ensino essencialmente livresco e obsoleto; ii) os conhecimentos prévios dos alunos raramente são diagnosticados e



utilizados no planeamento das atividades letivas; iii) os assuntos abordados nas aulas, geralmente, não são contextualizados; iv) os programas das disciplinas são extensos e mal geridos; v) o trabalho experimental, quando usado, tem caráter de ilustração/verificação. Estas vulnerabilidades e outras poderão comprometer os desafios do desenvolvimento científico-tecnológico, cultural e económico do país em geral e da investigação a nível local, em particular. Perante esta situação, torna-se imperioso assumir, desde cedo, *“um ensino contextualizado, onde a valorização do quotidiano e de temas de relevância pessoal e social constituam aspetos centrais”* (Martins et al., 2005).

Em diversos documentos oficiais se pode constatar a intenção das autoridades nacionais criarem um quadro favorável à qualificação da educação das crianças e dos jovens deste território insular e arquipelágico. De acordo com o Decreto-Legislativo n.º 2/2010 de 7 de maio, que revê as Bases do Sistema Educativo, aprovadas pela Lei n.º 103/III/90, de 29 de dezembro, na redação dada pela Lei n.º 113/V/99, de 18 de outubro, os diferentes subsistemas educativos em Cabo Verde foram reestruturados. Assim, o ensino obrigatório passou de 6 para 8 anos, compreendendo três ciclos sequenciais: o primeiro de 4 anos, o segundo e o terceiro de dois anos cada. Com esta nova formatação os conteúdos explícitos de Física e Química passarão a ser estudados no subsistema do ensino básico (3.º ciclo). O ensino secundário, que passará a ser de quatro anos, compreenderá dois ciclos de dois anos cada, prevendo que o 1.º ciclo abarque o 9.º e o 10.º anos de escolaridade (com uma via geral, que constitui um ciclo de consolidação do ensino básico e de orientação vocacional) e o 2.º ciclo, abrangendo o 11.º e o 12.º anos de escolaridade, com uma via geral e uma via técnica profissionalizante (ME, 2010). No programa atual do 3.º ciclo do ensino básico (7.º e 8.º anos de escolaridade) os conteúdos de Física e de Química integram a disciplina de Estudos Científicos. No 1.º ciclo do ensino secundário que compreende 9.º e 10.º ano de escolaridade, a Química estuda-se no 9.º ano e a Física, no 10.º ano. Nestes ciclos, tanto a Física como a Química são disciplinas nucleares. No 2.º ciclo do ensino secundário a Física ou a Química são nucleares na área das Ciências e Tecnologia. Há mais duas áreas de estudo nesse ciclo que não contemplam as duas disciplinas (área económico-social e área humanística). Entretanto, está em curso um processo de revisão curricular com novos programas de Física e Química para o 3.º ciclo do ensino básico e para o 1.º e 2.º ciclo do ensino secundário.

O atual programa de Química do 2.º ciclo do ensino secundário (12.º ano) tem como finalidade, entre outras a) proporcionar conhecimentos necessários à compreensão de fenómenos do quotidiano e de descobertas científicas; b) desenvolver a curiosidade científica

e espírito crítico, capacidade de autoaprendizagem e gosto pelo trabalho organizado. Como objetivos gerais destacam-se os seguintes: a) aprofundar saberes e desenvolver competências pelo recurso a atividades experimentais; b) interpretar fenómenos do quotidiano e aplicações tecnológicas; c) contribuir para a formação integral do aluno criando comportamentos de honestidade, responsabilidade, autonomia e solidariedade (Marinho, 1993).

Este estudo centra-se no 2.º ciclo do ensino secundário por três razões que a seguir se justificam: a) estas disciplinas são nucleares no ciclo anterior e, portanto, foram estudadas por todos os alunos que serão envolvidos neste estudo. Assim, espera-se que os alunos tenham desenvolvido algumas capacidades e adquirido conhecimentos relevantes para a vida no domínio da compreensão de alguns conceitos da ciência, particularmente os de Física e Química que lhes permitirão interpretar algumas controvérsias socioambientais locais e/ou globais; b) pretende-se avaliar o grau de literacia científica no domínio das ciências de base experimental (mais concretamente Física, Química e Biologia) em alguns aspetos ligados ao conhecimento científico, natureza da ciência e sua relação com a tecnologia e suas implicações socioambientais com que a maioria dos alunos termina o ensino secundário em Cabo Verde, visto que no 3.º ciclo, apenas os alunos da área das Ciências e Tecnologia poderão continuar com, pelo menos, uma dessas disciplinas e c) é neste ciclo que os objetivos dos programas de Física e de Química (particularmente Química) mais se ajustam ao tipo de intervenção que se pretende levar a cabo neste estudo. A unidade curricular «a Química, a Indústria e o Ambiente» do atual programa de Química do 12.º ano visa atingir objetivos a seguir indicados que mais parecem associar-se a controvérsias socioambientais potencialmente relevantes no contexto local: a) reconhecer a interferência da Química em diversas áreas (saúde/indústria farmacêutica/métodos de análise; indústria alimentar; qualidade e tratamento dos solos e das águas; ambiente/qualidade de vida); b) reconhecer como as atividades humanas podem alterar as condições atmosféricas e ambientais e a necessidade de desenvolver processos que previnam e diminuam o impacto dessas atividades (Marinho, 1993). Há uma clara alusão à necessidade de se enfatizar a educação ambiental como forma de os alunos e estudantes adquirirem ferramentas necessárias à preservação do ambiente.

Optou-se por enquadrar esta investigação no setor da educação, mais concretamente na escola por considerá-la como “*uma grande força para o desenvolvimento individual e transformação social* (Reis, 2014, p. 550).” Pois, o investigador acredita que é fundamental um melhor investimento na melhoria da qualidade de ensino em geral e das ciências de base

experimental em particular, por meio de um investimento numa formação contínua de professores de qualidade.

O equilíbrio entre a docência e a investigação sobre a prática feita por professores e com professores é essencial, por um lado, para o desenvolvimento/aprofundamento do corpo de conhecimentos em Ciências e, por outro, para o aperfeiçoamento da prática pedagógica à luz de novas investigações em Didática das Ciências, num espírito aberto à inovação. Esta perspetiva, aliada à necessidade de promoção de discussão de controvérsias socioambientais em contextos de sala de aula envolvendo alunos do ensino secundário constitui um desafio profissional e pessoal de exercício de cidadania irrecusável e inadiável, como docente inovador e prático-reflexivo. A investigação e a inovação retroalimentam-se e poderão trazer benefícios enormes a esse grande desafio de uma educação de qualidade (Angel, 2000), educação essa que se enquadra na atual política educativa cabo-verdiana (ME, 2010) cujos objetivos, entre outros, são: a) promover o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista a formação integral e permanente do indivíduo, numa perspetiva universalista; b) contribuir para a formação cívica do indivíduo, designadamente através da integração e promoção dos valores democráticos, éticos e humanistas no processo educativo, numa perspetiva crítica e reflexiva; c) imprimir à educação e formação valências científica e técnica que permitam a participação do indivíduo, através do trabalho, no desenvolvimento socioeconómico do país.

Este estudo revela-se particularmente importante numa altura que está em curso no país o processo de revisão curricular nos subsistemas de ensino básico e secundário com alargamento da escolaridade básica obrigatória de seis para oito anos e uma forte aposta na extensão da educação ambiental a todos os subsistemas de ensino em Cabo Verde. O Ministério do Ambiente, Habitação e Ordenamento do Território em articulação com o de Educação e Desporto vem realizando ações de formação e sensibilização das pessoas sobre a problemática ambiental e a educação para a sustentabilidade. Os novos currículos integram, de forma holística, além de conhecimento disciplinar, temas relevantes de natureza política, económica, cultural, ética, social privilegiando as inter-relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Entretanto, como afirma Ángel (2000) é necessário que se reconheça que *“um dos principais e fundamentais protagonistas deste processo é o professor (...). Sem a sua participação, sem a sua colaboração, sem a sua transformação, não se pode, nem por em marcha, nem levar a bom termo esse melhoramento [da prática educativa]”*. Logo, é importante desenvolver o conhecimento científico e didático-pedagógico dos

professores, de forma a promover-se a implementação de novas atividades e metodologias na sala de aula, nomeadamente, de discussão de questões controversas de natureza socioambiental.

### **0.3 Organização do estudo**

Este estudo está estruturado em cinco capítulos, precedido por uma introdução geral. Nesta faz-se a contextualização do estudo, define-se a problemática da investigação, apresentam-se as questões de investigação, descreve-se, em linhas gerais, a relevância do estudo, o seu significado e procede-se a descrição da forma como o trabalho está organizado.

No capítulo I apresenta-se o quadro de referência teórico, uma revisão de literatura de aspetos considerados primordiais para a perceção do fenómeno que se pretendeu estudar. Assim, o capítulo aborda aspetos importantes referentes à educação visando a promoção de um mundo melhor, estando organizado em três secções: a) a educação para a cidadania; b) a literacia científica enfatizando o ensino de ciências numa perspetiva ciência tecnologia, sociedade e ambiente, a discussão de controvérsias socioambientais e a ação sociopolítica; c) a educação ambiental e a resolução de problemas ambientais de Cabo Verde.

No capítulo II descrevem-se os aspetos metodológicos que foram utilizados no processo de investigação, as diferentes etapas, os participantes (professores e alunos da disciplina de Química do 12.º ano de escolaridade de 12 escolas secundárias de Cabo Verde), as metodologias de recolha de informações (entrevista, questionário, pesquisa documental e observação) e as técnicas de análise de dados.

No capítulo III apresentam-se os resultados conseguidos na primeira fase deste estudo e a respetiva discussão em consonância com as questões de investigação.

No capítulo IV apresentam-se e discutem-se os resultados obtidos na segunda fase deste estudo por meio de questionários, entrevistas, notas de campo e observação naturalista.

O quinto capítulo inclui as considerações finais a partir da análise dos resultados, as limitações do estudo e algumas sugestões para futuras investigações sobre assuntos similares.

Finalmente, apresentam-se as referências bibliográficas e os apêndices.



## **CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA**

### **Introdução**

Neste capítulo discute-se o papel decisivo que a educação desempenha na capacitação da sociedade cabo-verdiana para a resolução de problemas ambientais que a afetam. Apresentam-se a educação ambiental e a educação numa perspetiva ciência, tecnologia, sociedade e ambiente como pilares decisivos do desenvolvimento da literacia científica da população e, conseqüentemente, da educação para a cidadania num mundo marcado por problemas ambientais.

### **1.1 A educação e a promoção de um mundo melhor**

#### **1.1.1 Educação para cidadania**

Um dos grandes desafios que se coloca ao cidadão do século XXI prende-se com a preservação do ambiente, sendo cada vez mais percebida a necessidade de assegurar a equidade entre gerações, assente num modelo de desenvolvimento sustentável. Vive-se numa época em que o termo cidadania é cada vez mais requisitado em diversos contextos: fala-se da educação para a cidadania, o exercício da cidadania, uma candidatura de cidadania, crise de cidadania entre outras situações. Então, o que é cidadania?

A cidadania pode ser considerada um conceito dinâmico e como afirma Santos (2005, p. 142): *“toda e qualquer cidadania é um conceito em construção historicamente situado.”* Na antiguidade, mais concretamente no período anterior à Revolução Francesa, *“a cidadania não era uma obrigação. Podia viver-se sem ser cidadão”* (Perrenoud, 2005, p. 20). Naquela altura ao estatuto de cidadão estavam *“associados direitos e deveres, definidos no âmbito de uma nação como organização da vida comum; para ser cidadão, nesse sentido, era preciso conhecer a Constituição, as leis, as instituições”* (id.). Após o surgimento da referida revolução, o conceito de cidadania foi adquirindo significados diferenciados ao *“pretender transformar cada um em cidadão integral”* (ibid.). Assim, da chamada «cidadania clássica»

cuja “origem remonta ao pensamento grego e romano” (Santos, 2005, p. 138), uma cidadania que legou aos homens “uma dimensão política que atravessa todos os aspetos de vida na polis” (id., p. 142), à cidadania pós-moderna do tipo diferenciada, cidadania essa que “aposta em reposicionar o ser através do saber” (ibid., p. 143), passando por cidadania moderna cuja forma mais universal é a cidadania liberal que, na opinião desta autora radica numa filosofia individualista focada nos direitos (sobretudo direitos civis) e outros atributos legais do indivíduo. Assim, ao cidadão exige-se um mínimo de deveres políticos (pagar impostos, votar periodicamente, obedecer à lei, prestar serviço militar, entre outros). Portanto, esta cidadania assenta-se na igualdade de todos os homens perante a lei. Mais recentemente, sobretudo nas chamadas «sociedades democráticas», outras dimensões tais como a participação cívica, cultural e política passaram a integrar o conceito da cidadania enquanto necessidade de promoção de uma cultura de responsabilidade individual e social.

Assim, entende-se por cidadania como o conjunto de direitos e deveres do indivíduo pertencente a uma determinada comunidade que o confere título de cidadão com responsabilidade de participação cívica, cultural e política.

O exercício da cidadania passa pelo processo de educação nas suas mais variadas facetas, desde educação familiar até à educação social (educação não formal), passando por educação escolar. Segundo Almeida (2004, p. 8) a noção de cidadania na perspetiva de educação em ciências, “tem sido frequentemente conceptualizada e defendida em termos de literacia científica, pois através dela os cidadãos estarão mais aptos para enfrentar os desafiantes problemas globais e locais que se colocam às sociedades pós-modernas”. Assim, de acordo com Santos (2005, p. 145):

*"a pós-modernidade abre algumas esperanças ao perspetivar a emergência de uma ciência cidadã. Uma ciência que não se limita a respostas à resolução universal de problemas, que tem em conta os contextos em que os problemas são gerados, que dá voz aos cidadãos, que valoriza os conhecimentos empíricos das pessoas afetadas por ameaças ambientais e que esbate fronteiras entre laboratório e sociedade."*

Portanto, a prática da cidadania pode ser entendida como um processo participado, individual e coletivo, que apela à reflexão e à ação sobre os problemas sentidos por cada um e pela sociedade DGE (novembro 2013, p. 1). As sociedades contemporâneas enfrentam exigências cada vez maiores. Há sinais de crise de cidadania bem patentes na sociedade moderna, como por exemplo: violências quotidianas que proliferam neste novo século, a

pobreza de linguagem e de estética, a intolerância, o indiferentismo com relação aos valores. Hoje, a controvérsia é promover a coexistência numa sociedade de pessoas oriundas de diferentes etnias, nacionalidades e culturas, que não falam a mesma língua, que não têm os mesmos valores e os mesmos modos de vida (Perrenoud, 2005). Na opinião deste autor esta realidade complexa que constitui o espectro da sociedade moderna exige uma nova concepção da cidadania, mais formal, mais ética, mais ativa, mais planetária. Esta nova cidadania na perspectiva de Santos (2006, p. 5):

*"procura diluir uma política de homogeneidade cívica. Apela ao direito a uma diversidade que se correlaciona, estreitamente, com a valorização da intermulticulturalidade. Mais do que a cidadania tradicional, valoriza a dimensão ambiental das relações sociais e a relação cidadania/conhecimento, de forma a dar resposta ao “cisma” ciência-cidadãos. Reclama “novos direitos” e a construção do “conhecimento emancipação” (conhecimento como ferramenta para a emancipação do cidadão), baseado numa solidariedade de saberes. Propõe-se ampliar direitos, outrora apenas centrados no homem, de forma a garantir, também, a integridade do “património comum da humanidade” e o reconhecimento jurídico dum princípio de responsabilidade para com as gerações futuras."*

Segundo Reis e Galvão (2006, p. 230) *“tanto o exercício da cidadania como a democraticidade da sociedade dependem do envolvimento da população na avaliação das propostas de desenvolvimento científico e Tecnológico e das suas eventuais implicações sociais, económicas, políticas, ambientais e éticas”*. Contudo, não basta apenas possuir conhecimentos científicos, pois as práticas habituais dos cidadãos não são o reflexo direto deste tipo de conhecimento, mas sim o resultado da integração destes com contextos específicos, opiniões e valores pessoais (Reis, 2007). No contexto da educação é necessário que os alunos tenham oportunidades de enfrentar uma ampla variedade de questões socioeconómicas que tenham uma dimensão científica, tecnológica e ambiental para que a política da educação científica se concretize (Hodson, 1999). Na opinião deste autor o reconhecimento do contexto sociopolítico da sala de aula e o reconhecimento das formas em que os valores e significados culturalmente determinados atravessam todos os aspetos da linguagem utilizada nas salas de aula constituem o primeiro passo no sentido de facilitar fronteiras e reconstrução de uma sociedade mais justa do ponto de vista social. É importante que todos os alunos aprendam como e quando utilizar outros modos de discursos, sem qualquer tipo de intimidação face a situações em que se sentem pouco à-vontade, de modo a que não haja grupos ou subgrupos que manipulem o discurso em função dos seus interesses



ou status social. É desta forma que esses alunos terão a oportunidade de serem cidadãos livres, responsáveis e interventivos capazes de utilizar uma gama de discursos poderosos, especialmente os da ciência e da tecnologia para provocar mudança social. Assim, enquanto processo educativo, a educação para a cidadania pode contribuir para a formação de pessoas autónomas, responsáveis e solidárias, que conhecem e exercem os seus direitos e deveres em diálogo e no respeito pelos outros, com espírito democrático, pluralista, crítico e criativo. A este propósito, concorda-se com Reis (2004, p. 382) que há toda uma necessidade de se pautar por uma *“educação científica centrada no desenvolvimento das competências necessárias a uma cidadania livre, responsável, solidária e crítica”*.

Os cidadãos que possuem uma alfabetização científica e tecnológica, baseada em ideologia democrática, poderão influenciar as decisões políticas que afetam as suas vidas (Santos et al., 2006). A cidadania constrói-se com base na cooperação, compromisso e solidariedade. Santos, *et al.* (2006) referem a um tipo de cidadania em construção com o fulcro em questionamentos socioambientais que vem reconstruindo a cidadania a nível global – a cidadania ambiental. Segundo as autoras esta cidadania *“privilegia as dimensões de participação e da solidariedade de cidadão para cidadão, a comunicação dialógica e o pragmatismo da gestão de uma individualidade que se vai estruturando intersubjetivamente, de forma ativa e flexível, uma grande quantidade de situações”* (p. 5).

Qualquer mudança comportamental pressupõe, antes de tudo, uma mudança de mentalidade, uma forma de pensar e agir em consonância com as exigências do meio onde se vive. À educação é reservada um papel preponderante na formação científica e integral das crianças e jovens, conferindo-lhes conhecimentos técnico-científicos que lhes permitem participar ativamente na (re)construção de uma sociedade que se quer cientificamente literata (Monteiro, 2009) e que acompanhe as questões sociocientíficas e socioambientais; uma sociedade democrática e idónea possuindo indivíduos com preparação suficiente para reconhecerem o que está em causa numa controvérsia científica, alcançarem uma opinião informada e participarem em discussões, debates e processos de tomada de decisão (Reis, 2004).

No Glossário de termos de educação para a cidadania democrática refere-se à educação para a cidadania como *“um conjunto de práticas e atividades desenvolvidas como abordagem ascendente, que procura ajudar os alunos, os jovens e os adultos a participar de forma ativa e responsável nos processos de tomada de decisões das respetivas comunidades”* (O’Shea, 2003, p. 11). Nesta perspetiva UNESCO (1996) exorta os indivíduos

a aprenderem a viver juntos em comunidade, de forma democrática, interagindo e participando em contextos variados.

A participação é essencial para a promoção e o reforço de uma cultura democrática alicerçada na consciencialização e no compromisso com relação a valores primordiais partilhados, como os direitos humanos e as liberdades, a igualdade da diferença e o Estado de Direito (O'Shea, 2003). Para tal a escola pode constituir, tal como DGE (novembro 2013, p. 1) refere:

*“um importante contexto para a aprendizagem e o exercício da cidadania e nela se refletem preocupações transversais à sociedade, que envolvem diferentes dimensões da educação para a cidadania, tais como: educação para os direitos humanos; educação ambiental/desenvolvimento sustentável; educação rodoviária; educação financeira; educação do consumidor; educação para o empreendedorismo; educação para a igualdade de género; educação intercultural; educação para o desenvolvimento; educação para a defesa e a segurança/educação para a paz; voluntariado; educação para os media; (...) educação para a saúde e a sexualidade.”*

Nas palavras de Freitas *et al.* (2006, p. 2):

*"em qualquer sociedade democrática os cidadãos são chamados a pronunciarem-se de forma fundamentada e crítica sobre situações/problemáticas envolvendo dimensões científicas e tecnológicas complexas e, frequentemente, controversas em virtude das suas inúmeras implicações sociais."*

O conhecimento da situação atual do sistema educacional cabo-verdiano, das condições de trabalho e de formação do professor, são fundamentais para contextualizar os conteúdos científicos na perspetiva de formação da cidadania. Como consagrado na constituição da República de Cabo Verde, Boletim Oficial – Suplemento, I Série – Número 17 de 3 de maio de 2010 (Retificado pelo BO n.º 28 de 26 de junho de 2010, I Série) no seu artigo 78.º:

*“todos têm direito à educação que deve, através da escola, da família e de outros agentes: a) preparar e qualificar os cidadãos para o exercício da atividade profissional, para a participação cívica e democrática na vida ativa e para o exercício pleno da cidadania, b) promover os valores da democracia, o espírito de tolerância, de solidariedade, de responsabilidade e de participação. Como estipulado na constituição, cabe aos poderes públicos institucionalizados a*

*promoção da educação cívica e o exercício da cidadania” (Assembleia Nacional, 2010).(p. 64)*

É fundamental que as crianças e os jovens, toda a sociedade e cada cidadão adquiram e/ou desenvolvam competências diversas que lhes permitam exercer uma cidadania plena e tomem decisões refletidas e democráticas para garantir a preservação das espécies na Terra e a utilização dos recursos naturais com sustentabilidade (Monteiro, 2009). Neste contexto, o termo sustentabilidade é entendido como a capacidade de diversos sistemas terrestres (economias, sistemas culturais dos seres humanos) de sobreviverem e se adaptarem às condições ambientais em mudança (Moreira, 2015). Para que a sociedade se envolva nas questões que a ciência e a tecnologia originam, é fundamental que os cidadãos possuam um conjunto de conhecimentos técnico-científicos que lhes permitam elaborar juízos sobre situações do quotidiano, de forma refletida e responsável. Em contexto educativo, segundo a sugestão de Galvão *et al* (2006, p. 16) é importante que se desenvolvam “*ambientes de aprendizagem onde a observação, a experimentação, a previsão, a dúvida, o erro, estimulem os alunos no seu pensamento crítico e criativo*”.

O pensamento crítico, enquanto “*uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado naquilo em que se deve acreditar ou fazer*” Ennis (1985, p. 46), constitui uma meta a realizar no contexto da educação em ciências. Para tal é fundamental que a escola forme cidadãos críticos, participativos com elevado sentido de responsabilidade, capazes de interagir e intervir, conscientemente, em situações problemáticas diversificadas que envolvam questões sociocientíficas e socioambientais e, desta forma, mitigar as necessidades emergentes da sociedade moderna.

Neste sentido, estratégias didáticas diversificadas e uma pluralidade de metodologias podem ser selecionadas no sentido de os alunos se apropriarem de problemas que os envolvem, sentirem-nos, também, como seus e, desta forma, empenharem-se na procura de possíveis soluções. A realização de atividades que envolvem ativamente os alunos, como trabalhos práticos (de campo, laboratoriais e/ou experimentais), sessões de debate e discussão de controvérsias socioambientais poderão contribuir para o desenvolvimento de competências cognitivas (conceptual, processual e epistemológico), atitudinais, axiológicas, comunicativas bem como outras ao nível do saber ser e saber estar com os outros. Segundo Santos (2006, p. 1) uma das competências que todos os cidadãos necessitarão nesta primeira metade do século XXI é “*a construção de uma cultura científica que permita compreender o mundo atual, tomar decisões informadas e lúcidas e continuar a fazer aprendizagens*

*científicas ao longo da vida*”. Na opinião desta autora a construção de uma cultura científica implica não só a aquisição e a compreensão de conhecimentos científicos mais atuais, mas fundamentalmente apropriar-se de uma *“atitude sistemática, racional, crítica e experimentalista que reconheça a complexidade dos problemas e a necessidade de pensar, experimentar e avaliar várias soluções, que aceite confrontar-se com o real e com o ponto de vista do outro e reformular ideias e comportamentos em função dessas respostas (id.)”*. Acresce-se que a aprendizagem ao longo da vida, segundo as orientações da UNESCO (1996), inclui quatro pilares essenciais: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser.

Uma das vias de solução que provavelmente poderá assegurar a sustentabilidade de recursos naturais é a educação das populações. Para tal é de toda importância uma redefinição do papel de três agentes fundamentais no contexto da educação: o conhecimento enquanto bem de valor, o sujeito como principal responsável pela construção do seu saber e o professor como mediador entre os dois primeiros (Oliveira & Ventura, 2005).

### **1.1.2 Literacia Científica**

A literacia científica é um termo polissémico e difuso (Carvalho, 2009). Na opinião de vários autores (DeBoer, 2000; Vieira, 2007) o conceito de literacia científica é muito abrangente e ao longo da história teve, e continua a ter, diversos significados. Assim, a seguir apresentam-se algumas “conceções de literacia científica” e não propriamente definições da expressão “literacia científica” adotando, deste modo, a posição sustentada por Carvalho (2009).

Segundo Chagas (2002, p. 7) *“um programa de literacia científica envolve, presentemente, um conjunto diversificado de competências, capacidades, atitudes e valores acerca dos produtos e processos atuais da ciência e suas implicações na vida pessoal e na sociedade”*.

Uma pessoa literata em ciência segundo a aceção defendida por esta autora é aquela que ao longo da vida:

- a) “é capaz de perguntar, descobrir e responder a aspetos do dia a dia que a curiosidade lhe despertou; b) é capaz de descrever, explicar e prever fenómenos naturais; c) interpreta artigos científicos publicados na imprensa e em revistas de divulgação científica e discute a validade das conclusões aí apresentadas; d)*

*identifica questões científicas que estão subjacentes a decisões nacionais e locais; e) assume posições fundamentadas em princípios científicos e tecnológicos; f) avalia a qualidade de informação científica com base nas fontes utilizadas e nas metodologias seguidas; g) propõe, avalia e aplica argumentos fundamentados em factos.”(p. 4)*

No quadro do PISA 2006 (Programme for International Student Assessment - um programa elaborado pela OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico), em termos individuais, a literacia científica diz respeito: a) *“ao conhecimento científico, e à utilização desse conhecimento para identificar questões, adquirir novos conhecimentos, explicar fenómenos científicos e elaborar conclusões fundamentadas sobre questões relacionadas com ciência; b) à compreensão das características próprias da ciência enquanto forma de conhecimento e de investigação; c) à consciência do modo como ciência e tecnologia influenciam os ambientes material, intelectual e cultural das sociedades; d) à vontade de envolvimento em questões relacionadas com ciência e com o conhecimento científico, enquanto cidadão consciente”*(OECD, 2006, p. 23).

A NSTA (1971, pp. 47-48) definiu um cidadão cientificamente literato como aquele que

*“usa os conceitos científicos, competências processuais e valores para tomar decisões do dia a dia, ao interagir com outras pessoas e com o seu ambiente e compreende a inter-relação entre ciência, tecnologia e outras facetas da sociedade, incluindo o desenvolvimento social e económico”.*

Segundo Hodson (2003), o conceito de literacia científica deve incluir o desenvolvimento da capacidade e do comprometimento dos alunos para tomarem ações apropriadas, responsáveis e eficazes sobre questões de interesse social, económico, ambiental e moral-ético. Tais ações podem concretizar-se com elevação do nível educacional dos seus promotores. A este propósito Cruz (2007, p. 12) adverte que *“quando se considera a questão do ativismo, seja na questão ambiental ou social, o nível educacional dos ativistas é uma variável que deve ser considerada.”* Concorda-se com o autor ao afirmar que *“quanto maior o nível educacional de um consumidor, maior será seu poder analítico e crítico”.*

Em suma, a literacia científica é entendida como um conjunto de competências que cada indivíduo adquire para interpretar e valorizar o seu meio envolvente e para tomar decisões esclarecidas, cientificamente fundamentadas e de forma responsável nos mais diversos campos do conhecimento.

A literacia científica pode ser classificada em vários níveis, ter objetivos diversificados e métodos de avaliação em função das perspetivas que se pretende enfatizar, devendo todas elas ajustar-se ao contexto específico em causa (Carvalho, 2009).

Vários autores (Reis, 2004; Freitas, Villani, Zuin, Reis e Oliveira, 2006) são de opinião que, por meio de análise e discussão de casos reais e polémicos, pode procurar-se estimular o desenvolvimento de uma literacia científica baseada: a) na compreensão das dimensões sociais, económicas, políticas, éticas, científicas e tecnológicas de questões controversas atuais; b) na compreensão das relações complexas entre ciência, tecnologia e sociedade; e c) na promoção de conhecimentos, capacidades de pensamento crítico e de atitudes e valores que facilitem o envolvimento ativo, construtivo e responsável dos cidadãos na evolução da sociedade.

Segundo Reis (2009), a ciência escolar: a) é frequentemente apresentada como livre de valores e não-controversa, que proporciona uma imagem distorcida do empreendimento científico e das suas relações com a tecnologia, a sociedade e o ambiente; e b) recorre pouco à controvérsia como forma de promover o desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e atitudes considerados importantes para a cidadania.

O envolvimento ativo dos cidadãos em processos decisórios relacionados com questões sociocientíficas [e socioambientais] requer a compreensão do empreendimento científico como eixo fundamental da literacia científica (Reis & Galvão, 2006).

Em Cabo Verde não há dados de conhecimento público sobre o nível de literacia científica dos alunos da área das Ciências e Tecnologia e mesmo de outras áreas resultantes de testes internacionais como, por exemplo, o caso do projeto PISA, um estudo internacional sobre conhecimentos e competências de alunos de 15 anos de países e regiões de todo o mundo em três áreas de conhecimento: leitura, matemática e ciências. Assim, é conveniente que o Ministério da Educação e Desporto em parceria com o Ministério do Ensino Superior, Ciência e Inovação e outras autoridades locais com responsabilidade nessa matéria envidem esforços no sentido de disponibilizarem recursos que permitam o conhecimento do nível de literacia científica dos alunos cabo-verdianos que terminam a escolaridade obrigatória.

Os atuais currícula oficiais das ciências (em processo de revisão) integram competências científicas, compreensão e atitudes que os alunos deverão desenvolver no final da escolaridade obrigatória. Com efeito, é possível avaliar o nível de literacia científica dos alunos cabo-verdianos, usando, por exemplo, as dimensões constantes no Quadro 1.

Quadro 1 - Domínios de análise da literacia científica (Pinto-Ferreira, Serrão, & Padinha, 2007).

Domínio de análise	Ciências
Contexto	Conhecer situações da vida quotidiana que envolvam ciência e tecnologia.
Conhecimento	Compreender o mundo natural com base no conhecimento científico, que inclui quer o conhecimento do mundo natural, quer o conhecimento acerca da própria ciência.
Competências	Demonstrar competências, o que inclui identificar questões científicas, explicar fenómenos cientificamente e elaborar conclusões baseadas em dados.
Atitudes	Demonstrar interesse pela ciência, apoiar a investigação científica e revelar motivação para agir com responsabilidade face, por exemplo, aos recursos naturais e ao ambiente.

Na sequência do processo de revisão curricular em curso, considera-se oportuna a incorporação de elementos de educação para a literacia política cuja ideologia, segundo Hodson (2003), integre aspetos de uma reconstrução social capaz de eliminar várias formas de discriminação e injustiça, que inclui uma mudança substancialmente distante de um consumismo irracional e ilimitado em direção a um estilo de vida mais sustentável, ambientalmente suscetível de promover a adoção de tecnologia apropriada.

É igualmente importante a inclusão das sete áreas prioritárias identificadas pela Conferência Bangalore de Ciência e Tecnologia e Futuro das Necessidades Humanas nos currícula: alimentação e agricultura; recursos energéticos; terra, água e recursos minerais; indústria e tecnologia; meio ambiente; transferência de informação; ética e responsabilidade social (Tendencia, 1987). Neste contexto, Hodson (1994) propôs quatro níveis de sofisticação indicados no Quadro 2.

Na opinião deste autor, a realização conjunta dos níveis 2 e 3 propicia a melhoria e a resolução de controvérsias socioambientais com recurso à ação sociopolítica decorrente de uma reorientação de valores sociais. Acresce-se que os itens 3 e 4, na ótica do autor, podem ser combinados por envolvimento de alunos em situações de resolução de problemas em ciência e tecnologia que têm uma dimensão comunitária. Na sua perspetiva, o desenvolvimento da literacia científica com recurso às iniciativas de ativismo pode levar à formação de indivíduos instruídos, ativos e competentes em matéria de resolução dos atuais problemas ambientais.

Quadro 2 - Nível de sofisticação adaptado de Hodson (1994, p. 85).

Nível	Indicador
1	Reconhecer que a ciência e a tecnologia podem determinar-se pela cultura e avaliar o impacto social das mudanças por elas produzidas.
2	Reconhecer que há interesses particulares intrínsecos às decisões científicas e tecnológicas; reconhecer que o desenvolvimento científico e tecnológico dependem da distribuição da riqueza e do poder.
3	Auxiliar os estudantes a formular as suas próprias opiniões sobre as questões importantes e a estabelecer posições em torno de determinados valores.
4	Ajudar os estudantes a se preparar e agir de forma responsável.

Ainda no processo de revisão curricular acima referido podem incluir-se os quatro elementos que a seguir se descrevem, segundo a perspectiva defendida por Hodson (2003, p. 658):

*“aprender a ciência e a tecnologia: aquisição e desenvolvimento conceitual e conhecimento teórico na ciência e na tecnologia e ganhar familiaridade com uma gama de tecnologias”;*

*“aprendizagem sobre ciência e tecnologia: o desenvolvimento de uma compreensão da natureza e métodos da ciência e da tecnologia, a consciência das complexas interações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente e uma sensibilidade para com implicações pessoais, sociais e éticas de determinadas tecnologias”;*

*“fazendo ciência e tecnologia: engajar-se no desenvolvimento e especialização em investigação e resolução de problemas científicos; desenvolver confiança e competência no tratamento de uma ampla gama de tarefas tecnológicas do "mundo real" (aspas no original)”;*

*“engajar-se em ação sociopolítica: adquirir a capacidade e o compromisso com a tomada de medidas adequadas, de forma responsável e eficaz sobre assuntos de interesse social, económico, ambiental e ético-moral.”*

Com essas inovações curriculares pretende-se que o ensino das ciências de base experimental (Física, Química e Biologia) seja contextualizado e os temas selecionados possuam utilidade reconhecida pelos alunos e estudantes. É impreterível que as escolas e os professores tenham capacidade de decidir o que ensinar, tenham autonomia para dar especial atenção aos interesses dos alunos (Osborne & Collins, 2001). Desta forma esses



beneficiários de primeira ordem (alunos e estudantes) poderão desenvolver capacidades e competências fundamentais para o exercício de cidadania ativa e fundamentada. Como afirma Perrenoud (2005, p. 14):

*"para que as disciplinas se coloquem a serviço da cidadania, da aprendizagem do debate e da razão, é preciso parar de sobrecarregar os programas, assegurando aos professores e aos alunos o direito e o tempo necessários à construção conjunta de uma parte dos saberes para debater, para confrontar várias hipóteses e para encontrar os melhores caminhos."*

#### **1.1.2.1 *Ensino de ciências numa perspetiva ciência, tecnologia, sociedade e ambiente***

É evidente a crescente influência da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente em geral e na vida dos cidadãos em particular (Bencze & Sperling, 2012). O ensino das ciências deve considerar esta realidade e promover a formação de indivíduos cientificamente literatos. São indiscutíveis *“as transformações que daí advêm para a melhoria da qualidade de vida do cidadão individual, do tecido social e até para a vasta complexidade de inter-relações que regem a vida na Terra”* (Morgado, 2010, p. 2). São também evidentes os problemas que resultam dos empreendimentos científicos e tecnológicos com repercussões negativas na vida individual e social dos cidadãos o que pode perigar a sustentabilidade dos recursos planetários. Perante este cenário ambivalente, o ensino das ciências na escola não pode ignorar esse cenário e deve, acima de tudo, promover a formação de indivíduos cientificamente literatos. É imprescindível que cada cidadão se aproprie de conhecimentos científico-tecnológicos de modo a desenvolver capacidades para a compreensão de tais empreendimentos de modo a acionar mecanismos de ação adequados para as situações adversas que se lhe afiguram.

Daí a necessidade de se promover, em cada cidadão, o desenvolvimento de literacia científica, particularmente das crianças e dos jovens da sociedade atual - os agentes essenciais de mudança - em prol dos grandes desafios de educação do século XXI. Segundo UNESCO (2003) um dos grandes desafios de atualidade é o problema do controlo social da ciência, da tecnologia e de seu uso correto, tendo em conta as suas dimensões humanas, culturais, sociais, políticas, ambientais e económicas. Com efeito, a educação dos estudantes e da população em geral numa perspetiva quaternária integrada ciência, tecnologia sociedade e ambiente afiguram-se como a grande aposta. Uma educação que inclua as complexas

interações entre a ciência e a tecnologia com a sociedade e o ambiente é referida como educação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (educação CTSA).

O ensino de ciências pode proporcionar um contributo valioso com vista à resolução de problemas, envolvendo os alunos, os professores e outros intervenientes do processo educativo dos jovens na procura de soluções (Monteiro, 2009). É de capital importância formar jovens capazes de compreender questões sociocientíficas e socioambientais, capazes de se envolverem em discussão e/ou debate dessas questões ou assumir cargos de responsabilidade. Na opinião de Freire (2007) as mudanças sociais são bastante visíveis e requerem que medidas ao nível do sistema educativo sejam levadas a cabo de modo a preparar a geração vindoura a enfrentar os desafios deste novo milénio. Se se quer realmente uma educação de qualidade a escola deste novo século deve apostar numa docência transformadora (Latorre, 2003). É-lhe exigida que crie condições para que os alunos desenvolvam atitudes, capacidades, competências, conhecimentos e valores fundamentais para viverem em sociedade. Como advogam Graber e Nentwig (1999), a educação em ciência deve permitir aos alunos o desenvolvimento de um conjunto variado de atitudes e valores, capacidades e competências, quer com relação aos produtos e processos atuais da ciência, quer com relação às suas implicações na vida pessoal e na sociedade. Como adverte Morgado (2010), reconhece-se que para que se promova uma formação mais integral dos alunos é fundamental o contributo e a interligação das diferentes áreas de conhecimento, numa perspetiva combinada e complementar suscetível de *“contribuir para o incremento da cultura científica e da cultura humanista dos alunos, de modo a que se possam tornar cidadãos mais sensíveis, mais ativos e interventivos na resolução dos problemas sociais, económicos e ambientais que afetam as suas comunidades, a sociedade e o planeta Terra”* (p. 2).

É salutar que a educação em Ciência desenvolva nos alunos o gosto pelo estudo das ciências de base experimental de forma a lhes proporcionar o *“desenvolvimento de uma cultura científica desde cedo, a qual será essencial na presente sociedade do conhecimento e da tecnologia”* (Martins, 2013, p. 69). Tal como a autora realçou é necessário que os alunos desenvolvam *“o espírito crítico e a capacidade de argumentar, fomentando a formação de cidadãos interventivos, capazes de colaborar consciencemente na resolução de problemas do quotidiano, contribuindo, de modo geral, para a sustentabilidade do planeta e, em particular, para um desenvolvimento sustentável do contexto em que se inserem”*.

Assim, o objetivo principal do ensino das ciências deve ser “a compreensão da ciência, da tecnologia e do ambiente, das relações entre umas e outras e das implicações na sociedade e, ainda, do modo como os conhecimentos sociais se repercutem nos objetos de estudo da ciência e da tecnologia” (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2002: 172). Na perspectiva de Vieira (2007), o ensino das ciência visa formar uma população capaz de reconhecer a importância e os interesses da ciência, aplicar conhecimentos da ciência no seu dia a dia e participar em debates relacionados com questões/problemas científicos.

O ensino das ciências passou por um crivo de várias perspectivas<sup>1</sup>, diferentes modos de olhar a ciência com finalidades distintas, segundo Cachapuz *et. al.*, (2002): a) ensino por transmissão (aquisição de conceitos), b) ensino por descoberta (compreensão de processos científicos), c) ensino para a mudança conceptual (mudança de conceitos) e d) ensino por pesquisa (construção de conceitos, competências, atitudes e valores). A primeira perspectiva de ensino, a mais tradicional, ainda é utilizada por um número significativo de professores, sobretudo os mais resistentes às mudanças. Entretanto, como afirma Reis, (2006, p. 101) torna-se urgente extinguir a tradição escolar que encara o ensino apenas como transmissão de conhecimento e a aprendizagem como uma mera receção de informação transmitida. Na sua opinião “o crescimento exponencial e a rápida obsolescência do conhecimento científico inviabilizam a aquisição de um conjunto de saberes válido para toda a vida”.

A perspectiva de ensino por pesquisa afigura-se como a mais adequada aos propósitos do ensino das ciências, particularmente as ciências da natureza como a Química e a Física em busca de soluções provisórias como refere Cachapuz (2002, p. 172) “como resposta a problemas reais e sentidos como tal, de conteúdo inter e transdisciplinares cultural e educacionalmente relevantes”.

Pode dizer-se, na linha de pensamento de Oliveira e Passa (2013), que a educação exercida exclusivamente pela transmissão de conhecimentos perde seu espaço para a ação do sujeito como investigador e produtor de conhecimentos.

As aulas práticas de ensino das Ciências nas escolas em países pouco desenvolvidos começam a emergir, mas ainda são muito deficientes, quer em termos de metodologias de trabalho adotadas, quer em tempo curricular que lhes é destinado. A escola tem que dar respostas a estas situações complexas. Uma mudança de perspectivas de abordagem de conteúdos em contexto educativo, mais voltada para a resolução de problemas do quotidiano

---

<sup>1</sup> Os detalhes das diferentes perspectivas de ensino poderão ser consultados em Cachapuz *et al.*, (2002), “Ciência, educação em ciência e ensino das ciências”.

dos alunos, dos seus interesses e das suas necessidades pode contribuir significativamente para o seu pleno envolvimento em atividades que podem planificar em sessões de discussão ou de debate em pequenos grupos e/ou de pesquisa individual. Desta forma os alunos poderão participar ativamente em diversas atividades passíveis de serem realizadas na escola ou na sua comunidade. Daí a importância do ensino das ciências nos níveis básico e secundário com enfoque no conhecimento da História das Ciências, Epistemologia das Ciências bem como contextos de abordagens baseados na perspectiva ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) e trabalho prático-laboratorial-experimental em torno de questões-problema adequadas a cada nível de ensino (Monteiro, 2009). Como sugerido por Santos (2005) a conceptualização CTS[A] confere especial atenção a formas de articular ciência/tecnologia com a sociedade e com situações que permitam debates éticos e culturais. Na perspectiva de Reis (2004, p. 15):

*"a educação científica deverá promover uma compreensão básica da ciência (nomeadamente, de como os cientistas trabalham e decidem o que é ciência legítima) e o desenvolvimento de uma atitude mais crítica que reconheça, simultaneamente, as potencialidades, as limitações e os comprometimentos ideológicos do empreendimento científico."*

Ações coordenadas entre professor e aluno no processo de construção individual e coletiva de conhecimento sobre problemas ambientais e a necessidade premente de se equacionarem formas para a sua resolução constituem desafios importantes de educação ambiental nos tempos de mudança que se vive atualmente. Para o efeito, é necessário que os alunos aprendam a utilizar o conhecimento para interpretar e avaliar a realidade circundante; para debater, discutir e formular argumentos; para sustentar posições e opções numa sociedade que se quer democrática perante os efeitos de atividades humanas sobre o ambiente e da globalização. Esta tem reflexos na educação científica e, por esta razão, os seus efeitos devem ser contemplados no planeamento do ensino das ciências (Carter, 2003, 2011). Ao professor reserva-se o papel de mediador e facilitador do processo de aprendizagem dos seus alunos (Reis, 2013). Deve ajudá-los a clarificar algumas ideias e desencadear ações conducentes à resolução de problemas que vêm assolando o meio onde vivem.

#### 1.1.2.1.1 A discussão de controvérsias socioambientais como metodologia de ensino

A discussão constitui um veículo potencial para a promoção de valores relativos à democracia, ao respeito e à tolerância. Ela sustenta a democracia e a cidadania, constituindo, na opinião de Reis (2009): a) a base da soberania popular; b) o processo não violento de tomada de decisões através do reconhecimento e da superação de divergências; e c) a forma de promover a coesão dos grupos em torno de objetivos ou problemas comuns. Quando convenientemente planejada, *“a discussão contribui para um maior envolvimento dos alunos na construção do seu conhecimento e, nessa medida, pode constituir-se como um bom recurso na formação dos jovens perante as exigências da sociedade atual”* (Linhares & Reis, 2009, p. 122).

Na discussão de uma controvérsia, as pessoas podem encontrar uma solução consensual fruto de uma discussão que reflete as diferentes posições assumidas pelos participantes. Neste contexto, como afirma Canavarro (1999, p. 182), *“a controvérsia é entendida como fruto de interpretações múltiplas que conduzem a um percurso de conflitos e compromissos entre diferentes grupos sociais”*.

Em geral o envolvimento neste tipo de problemas controversos não origina um único tipo de “solução”. Cada “solução” alternativa poderá apresentar aspetos positivos e negativos. *“A partir destas diferentes propostas, toma-se uma decisão informada que, dada a impossibilidade de recurso a qualquer algoritmo para a avaliação das potencialidades e limitações, envolve a consideração e o desafio de opiniões* (Reis, 2007, p. 129).”

Segundo (Reis, 2007) os tipos de problemas que, de uma forma geral, se abordam nas aulas de ciências são consideravelmente diferentes das controvérsias socioambientais ou controversas sociocientíficas. Estes tipos de controversas, na perspectiva do autor, *“são pouco delimitadas, multidisciplinares, heurísticas, carregadas de valores (invocando, por exemplo, valores estéticos, ecológicos, morais, educacionais, culturais e religiosos) e marcadas pela ausência de conhecimento disciplinar disponível”* (id.).

Em qualquer sociedade existem questões que podem ser controversas (Linhares & Reis, 2009; Oulton, Dillon, & Grace, 2004). Segundo Rudduck, (1986, p. 8), *“uma questão é definida como controversa se as pessoas se encontram divididas sobre ela e se envolve juízos de valor que impossibilitam a sua resolução apenas através da análise das evidências ou da experiência”*.

A literatura sobre o ensino de temas polémicos fornece conselhos por vezes conflitantes para os professores embora muitos estudos defendam a adoção de uma abordagem neutra e equilibrada (Cotton, 2006). O suporte para a controvérsia resulta das diferenças culturais, religiosas e morais que existem entre os indivíduos (Linhares & Reis, 2009; Oulton et al., 2004). Consideram-se, basicamente, dois tipos de controvérsias no domínio da ciência, como refere Reis (2009): a) controvérsias científicas internas e restritas à comunidade científica em que cada grupo de cientistas tenta produzir argumentos que aumentem a credibilidade da sua própria teoria e diminuam a credibilidade da teoria dos seus oponentes); b) controvérsias sociocientíficas – questões relativas às interações entre ciência, tecnologia e sociedade (nomeadamente, as polémicas desencadeadas pelos eventuais impactes sociais de inovações da ciência e da tecnologia), que dividem tanto a comunidade científica como a sociedade em geral. Este tipo de controvérsias pode denominar-se controvérsias socioambientais quando as perceções dos cientistas, decisores políticos e grupos de cidadãos se divergem relativamente ao impacte ambiental de determinados empreendimentos.

A discussão de controvérsias pode proporcionar o desenvolvimento de várias capacidades entre as quais se destacam, segundo Reis (2007), as seguintes: a pesquisa de informação, a deteção de incoerências, a avaliação da idoneidade das fontes, a comunicação de informação recolhida e/ou de pontos de vista, a fundamentação de opiniões, o poder de argumentação e o trabalho cooperativo. Por isso, diversos estudos defendem a discussão de questões sociocientíficas (Linhares & Reis, 2009; Reis, 2004) e socioambientais controversas como abordagem educativa. Reis (2004) aponta várias evidências empíricas que validam as potencialidades educativas da discussão de questões controversas.

Alguns estudos empíricos realizados em Portugal (Linhares & Reis, 2009; Reis, 2001, 2004; Reis & Galvão, 2005) demonstraram que os docentes reconhecem potencialidades pedagógicas às atividades de discussão de assuntos controversos nas aulas de ciências. Por exemplo, Reis (2001) realizou um estudo que envolveu cinco professores de Ciências Naturais. Neste estudo identificaram-se várias potencialidades centradas:

*“a) na construção de uma cultura científica indispensável a uma cidadania participativa; b) na construção de conhecimentos relevantes para a vida em Sociedade, transmitindo a ideia de que a escola não é uma coisa à parte, dissociada da vida real; c) na motivação dos alunos e na estimulação da sua curiosidade; d) no desenvolvimento intelectual dos alunos, nomeadamente, através da promoção*

*de capacidades de pensamento crítico; e) no desenvolvimento moral dos alunos através da clarificação de valores; f) na construção de um conceito de Ciência como empreendimento coletivo cujo avanço depende decisivamente da discussão; g) na mudança de um conceito de Ciência como disciplina bem delimitada, com respostas seguras em que a incerteza, a dúvida e o debate não são admissíveis” (p. 12).*

Entretanto, no mesmo estudo identificaram-se vários obstáculos à implementação deste tipo de atividades, principalmente no ensino secundário, nomeadamente: a) a grande extensão dos programas que não facilita a criação dos tempos indispensáveis à concretização deste tipo de atividades; b) a não inclusão, de forma explícita, de temas controversos nos programas; c) algumas dificuldades em identificar tópicos dos programas que permitam a realização deste tipo de atividades; d) algumas dificuldades em termos de gestão dos conteúdos programáticos de modo a integrar a realização de atividades de discussão de assuntos controversos; e) o facto de alguns professores considerarem este tipo de atividades como “conversas informais extraprograma” e por isso, não as incluírem na sua planificação.

Para além destas barreiras, segundo Reis (2013), a discussão de controvérsias nas escolas depende de outros fatores designadamente: a) das conceções dos professores sobre a ciência, a cidadania, o currículo, a educação em ciências e a relevância educativa desse tipo de atividades; b) do conhecimento didático dos professores relativamente à conceção, gestão e avaliação de atividades de discussão em sala de aula; c) do conhecimento dos professores sobre a natureza da ciência e as dimensões sociológicas, políticas, éticas e económicas dessas controvérsias entre outros.

Segundo Linhares e Reis (2009), uma experiência educativa do tipo acima referido pode desencadear uma evolução nos processos cognitivos, comunicativos, sociais e democráticos contribuindo para a promoção de literacia dos indivíduos. Estes autores consideram que é necessário que professores e alunos familiarizem com este tipo de metodologia de ensino, tendo em conta as suas potencialidades educativas, de modo a neutralizar os obstáculos intrínsecos à discussão.

Um outro estudo também realizado em Portugal baseado na construção e na aplicação de um questionário online que se destinou a todos os alunos de uma escola de ensino superior desse país com o fito de identificar as conceções destes alunos relativamente às vantagens e limitações da utilização da discussão em contexto escolar demonstrou que as atividades de discussão são bastante valorizadas pelos alunos. No entanto, o mesmo estudo faz alusão a alguns aspetos negativos que se relacionam, fundamentalmente, com problemas

interpessoais que possam ocorrer durante as intervenções, dificuldades na avaliação deste tipo de atividades e a quantidade de tempo exigida para a sua realização (Linhares & Reis, 2009).

Não obstante todas as evidências empíricas relativamente ao potencial educacional da discussão de questões sociocientíficas controversas estas atividades são pouco realizadas em contexto educativo (Linhares & Reis, 2011; Reis, 2004; Reis & Galvão, 2008). Como adverte Reis (2013) mesmo quando os temas controversos integram os documentos curriculares, apenas alguns professores de ciências executam essas atividades nas suas aulas. Autores como Reis e Galvão (2008, p. 767) apontam vários fatores que dificultam a utilização deste recurso didático nas aulas de ciências, nomeadamente:

*“a) o tipo de exame nacional proposto, com grande ênfase na memorização e fraca incidência em aspetos de natureza processual ou epistemológica da ciência, induzindo práticas de sala de aula pouco centradas na análise crítica e na discussão; b) a reduzida experiência dos alunos na discussão em sala de aula e a consequente falta de competências para a realização desse tipo de atividade; c) a falta de conhecimento didático relativamente à conceção e gestão de atividades de discussão, em geral, e de temas controversos, em particular.”*

A falta de experiência relativamente ao conflito, à discussão e à controvérsia leva os cidadãos a evitá-los, dificultando-lhes a assunção de papéis políticos e afetando a qualidade do processo democrático (Reis, 2009). Em Cabo Verde, a discussão académica de questões sociocientíficas e socioambientais não constitui uma prática educativa dos docentes dos subsistemas de ensino básico e ensino secundário. Ainda que esses docentes aflorem alguns temas sobre questões controversas na sala de aula com os seus alunos, com uma certa abertura, podendo haver momentos de interação verbal entre os alunos, seja por meio do debate, da discussão, do diálogo, da argumentação e da recitação, na maioria das vezes, a opinião prevalecente será a do docente da disciplina. Esta constatação é o resultado de vários anos de docência do investigador enquanto orientador pedagógico no ensino básico integrado, docente do ensino secundário e supervisor de estágio de alunos de graduação em Ensino de Física e de Química. Como sugerem Oulton, *et al.* (2004) a natureza dos temas controversos precisa ser entendida tanto pelo professor como pelos alunos e deve haver um esforço nesse sentido. A própria escola como instituição social que se prima pela educação e promoção de valores que possam nortear as crianças e os jovens a exercerem uma cidadania plena não enfatiza este tipo de atividades. É necessário que a escola se envolva ativamente



na promoção: a) “*de reflexão sobre a natureza da ciência e das inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade*”; e b) “*das competências argumentativas dos alunos através da realização de experiências educativas dialógicas como a discussão e o debate*” (Freitas, Villani, Zuin, Reis, & Oliveira, 2006, p. 2). Como advertem Oulton, Day e Dillon (2004), para que as questões controversas sejam efetivamente ensinadas as mudanças que se mostrarem necessárias nas escolas deverão estar em sintonia com aquelas que se verificam na sociedade como um todo. Na opinião de Carneiro (2006) a escola não pode sustentar uma atitude passiva de saberes perfeitos e dogmáticos que não podem ser alvo de discussão. Reis (2004) acrescenta que a escola deverá privilegiar a discussão como o principal veículo de aprendizagem. A escola como instituição formal de instrução e ensino, outras instituições públicas ou privadas, a sociedade civil e cada indivíduo são chamados a observar e refletir sobre os problemas locais e globais a fim de os compreender e agir no sentido de inventariar soluções (Monteiro, 2009).

A escola e a família são umas das parceiras privilegiadas no processo de construção dessa almejada sociedade moderna. Para tal é preciso formar cidadãos idôneos, detentores de um conhecimento geral diversificado, hábeis e comprometidos com diversas práticas que a vida democrática exige (Junior, 2009). Na opinião deste autor, os professores devem ajudar as crianças e os jovens a desenvolverem artes de negociação, deliberação e ativismo como sendo posições possíveis que os cidadãos democráticos devem tomar. Entretanto, a preparação dos alunos para a participação em processos avaliativos e decisórios sobre controvérsias socioambientais ou sociocientíficas poderá ser uma tarefa complexa. Segundo Reis (2007), a avaliação das consequências e a correção dos eventuais problemas resultantes de propostas científicas e tecnológicas requerem: a) um enquadramento de conhecimentos científicos indispensáveis à apropriação de conhecimentos mais pormenorizados sobre as questões em causa; b) conhecimentos metacientíficos sobre a natureza, as potencialidades e os limites da ciência; c) capacidades de pensamento crítico, tomada de decisões e resolução de problemas; d) atitudes e valores úteis à avaliação das dimensões ética e moral da ciência e da tecnologia; e e) vontade e confiança para lidarem com assuntos científicos.

A discussão de assuntos controversos (Linhares & Reis, 2009), a resolução de problemas e representação de papéis (Colucci-Gray, Camino, Barbiero, & Gray, 2006) poderão contribuir para o desenvolvimento de competências dos alunos e estudantes, designadamente competências cognitivas (substantiva, processual e epistemológica) (Galvão, Reis, Freire, & Oliveira, 2006), atitudinais, axiológicas, comunicativas, entre

outras. Estas competências poderão ser fundamentais para inserção desses alunos (futuros profissionais) no mercado de trabalho e poderão potenciar o desempenho de um papel interventivo na comunidade local e na sociedade em geral onde estejam inseridos.

Menezes, *et al.* (2005) desenvolveram um estudo na sala de aula envolvendo 55 alunos da 8.<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental, tendo utilizado uma abordagem contextualizada a partir do tema lixo cujo objetivo foi *“levar os alunos a compreenderem as relações existentes entre o lixo, sua produção, seus impactes ambientais e os conceitos químicos envolvidos, como propriedades e transformações da matéria”* (p. 38). Este tipo de atividades realizadas pelos alunos promoveu a evolução dos conceitos químicos e um maior envolvimento dos alunos nas aulas de Química. Igualmente poderá ter contribuído para o surgimento de uma postura mais responsável perante as questões sociais, tecnológicas e ambientais do lixo (Menezes et al., 2005). Estudos semelhantes poderão ser desenvolvidos em Cabo Verde e certamente terão um impacte positivo na saúde pública. A abordagem de aspetos sociocientíficos além de potenciar os processos de interação em sala de aula, possibilita a emergência de situações vivenciais dos alunos e a discussão de atitudes e valores (Santos & Mortimer, 2009).

No contexto cabo-verdiano, poderiam ser discutidos temas como: queima de lixos em áreas próximas dos centros urbanos a céu aberto; tratamento de resíduos sólidos e de efluentes; extração de inertes nas proximidades de áreas irrigadas e utilização intensiva de fertilizantes e biocidas na agricultura; consumo irracional de energia; consumo de transgénicos; diferentes formas de poluição de águas, ar e solos; a extinção de certas espécies; problemas associados à deterioração social; violência entre outros. Esses temas ajustam-se aos objetivos do ensino secundário em Cabo Verde que a seguir se indicam: a) facilitar ao aluno o entendimento dos valores fundamentais da sociedade em geral e sensibilizá-lo para os problemas da sociedade cabo-verdiana e da comunidade internacional; b) promover a educação para cidadania e o desenvolvimento de valores morais, éticos e cívicos; c) desenvolver a capacidade de análise e despertar o espírito de pesquisa e de investigação; e) criar hábitos de trabalho, individualmente e em grupo, e favorecer o desenvolvimento de atitudes de reflexão metódica, de abertura de espírito, de sensibilidade e de disponibilidade e adaptação para a mudança.

#### 1.1.2.2 *Educação e ação sociopolítica*

O Conhecimento humano é explicado diversamente na sua gênese e desenvolvimento, dependendo dos diferentes referenciais, o que condiciona conceitos diversos de Homem, mundo, cultura, sociedade, educação. Dentro de um mesmo referencial, é possível haver abordagens diversas, tendo em comum apenas os diferentes primados: ora do objeto, ora do sujeito, ora da interação de ambos. Diferentes posicionamentos pessoais derivam de diferentes formas de situações ensino-aprendizagem e diferentes ações educativas em sala de aula, partindo-se do pressuposto de que a ação educativa exercida por professores em situações planeadas de ensino-aprendizagem é sempre intencional. Subjacente a esta ação, estaria presente – implícita ou explicitamente, de forma articulada ou não – um referencial teórico e político que compreendesse conceitos de Homem, mundo, sociedade, cultura, conhecimento.

A complexidade da realidade educacional não deve ser considerada e nem tratada de forma simplista e reducionista (Mizukami, 1986), devendo sempre enfatizar aspetos sociais, políticos e culturais. Para Roberto Machado (1999), todo o conhecimento, seja ele científico ou ideológico, só pode existir a partir de condições políticas que são as condições para que se formem tanto o sujeito quanto os domínios do saber.

Estes aspetos são, muitas vezes, protagonizados pelos movimentos sociais, associações, cooperativas ou outras práticas sociais que podem constituir-se em lugares sociais privilegiados para a reconstrução do coletivo, dos laços sociais rompidos, derivado do neoliberalismo e do seu corolário, de reconhecimento e identificação social e cultural dos indivíduos. Aliam-se, também, à prática da economia, por suas características sociais, culturais e políticas que contém processos de aprendizagem e processos de educação. Neste sentido, afirma Pierre Lévy (1999, p. 174) que “*é preciso admitir, também, o caráter educativo ou formador de numerosas atividades económicas e sociais*”.

Partilhando a mesma opinião, Libâneo (1998, p. 71) refere que a educação, para além da sua configuração como processo de desenvolvimento individual ou de mera relação interpessoal, “*insere-se no conjunto das relações sociais, económicas, políticas, culturais que caracterizam uma sociedade*”. O fenómeno social das práticas de educação dá-se num contexto de interesses e necessidades e está vinculado ao esforço, às intenções ou ao jogo de interesses por construir um espaço de poder, através das organizações sociopolíticas. Tem intencionalidade política, portanto, e não apenas funcionalidade organizativa.

Contudo, nos tempos atuais, torna-se necessário apoiar professores e alunos a passarem à ação sociopolítica fundamentada em investigação (Bencze, Sperling, & Carter, 2012). A ação comunitária baseada em investigação é frequentemente considerada uma dimensão importante da alfabetização científica (Hodson, 1994) e uma forma de capacitar (empoderar) os alunos como críticos e construtores de conhecimento (Bencze & Sperling, 2012; Freire & Macedo, 1990; Reis, 2013).

As questões sociais basilares como a educação, a segurança, a saúde, a alimentação ou a habitação são entre outros produtos de processos culturais e políticos, próprios das sociedades hodiernas. Assim, na esteira do que defende Frantz (2001) a dimensão política da educação se concretiza nas ações pedagógicas. As intervenções pedagógicas que integram dimensão política nas atividades escolares podem produzir nos seus integrantes novos valores, novas visões, novos comportamentos que visam uma educação de sujeitos comprometidos com mudanças e construtores de uma sociedade mais justa, na qual se superem as profundas diferenças sociais, antagonismos e contradições hoje existentes. Com efeito, neste contexto, consideram-se eventuais mudanças de comportamento como resultado de algumas aprendizagens averiguadas nos alunos em termos de mudança pessoal. Esta mudança, na perspectiva de Sperling (2009), integra: a) tendência dos alunos para uma cidadania ativa; b) intenção dos alunos em manter suas mudanças pessoais e c) mudança de atitude para com a educação ambiental e científica.

Numa sociedade ameaçada por contendas sociocientíficas complexas, tornam-se críticos uma análise e um reconhecimento explícitos das injustiças sociais e da consequente importância da ação sociopolítica. De acordo com Reis (2013), a realização de iniciativas de ativismo coletivo, fundamentado em investigação/pesquisa, permitirá aos alunos desenvolverem as capacidades e as atitudes necessárias à sua libertação do controlo hegemónico dos especialistas, nomeadamente dos professores, e das empresas. Considera, ainda, que através destas iniciativas os alunos desenvolvem o sentimento de poder de intervenção/participação na evolução da sociedade, evitando sentimentos de impotência, falta de controlo e frustração perante as propostas científicas e tecnológicas com que são confrontados a um ritmo, cada vez mais, vertiginoso. A este propósito, na opinião de Alsop e Bencze (2010) o ativismo oferece oportunidades para experiências pedagógicas ricas e diversificadas, participação e empoderamento em que os estudantes, professores e

pesquisadores podem, por meio do conhecimento e da ação, <sup>2</sup>*“come together to name the world and explore and reshape their place in it”* (p. 181). Desta forma, vários estudos (Bessa & Fontaine, 2002; Esperto, 2013; Fontes & Freixo, 2004; Reis, 2013) defendem que se deve implementar uma educação sociopolítica que prepare os cidadãos para exigirem e exercerem uma cidadania participativa e fundamentada, exigindo, igualmente, justiça social e ética nas interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

A capacitação dos alunos para a ação sociopolítica envolverá: a) a promoção de aprendizagens para as problemáticas encontradas na sociedade e nos aspetos da natureza da ciência; b) a participação em atividades de pesquisa, discussão; c) representação de papéis e resolução de problemas que permitam o desenvolvimento de capacidades de investigação, argumentação, tomada de decisão e comunicação; d) o envolvimento dos alunos em investigações primárias e secundárias; e) o contacto com exemplos de ações sociopolíticas realizadas por alunos noutros locais; f) e o apoio disponibilizado pelo professor durante as iniciativas de ação sociopolítica (Reis, 2004, 2006, 2008, 2013). Ao realizar estas atividades, o objetivo será o de desenvolver competências diversas nomeadamente: pensamento crítico, diálogo, criatividade, perseverança, empoderamento entre outras (Schalk, 2008). Segundo a autora, estas competências poderão ser aperfeiçoadas ao longo do tempo por meio do ciclo: educação (fase de aquisição de saberes), ação (fase de operacionalização dos saberes adquiridos na etapa da educação) e reflexão (fase de implementação de aspetos positivos e negativos da iniciativa do ativismo desenvolvida). Trata-se de um processo em constante aprendizagem e crescimento não existindo uma hierarquia entre as diferentes fases.

Vários estudos (Abreu, 2013; Bencze & Carter, 2011; Esperto, 2013; Reis, 2014) destacam as potencialidades de iniciativas de ativismo e de resolução de problemas para a promoção de literacia científica e desenvolvimento de várias competências. O estudo realizado por Esperto (2013) evidencia muitas melhorias das competências em vários domínios nomeadamente no conhecimento substantivo e processual; no raciocínio; na comunicação e com grande destaque nas atitudes. Na sua opinião:

*“com a persistência do trabalho colaborativo com atividades de resolução de problemas, as dificuldades vão-se atenuando, os alunos vão adquirindo autonomia, métodos de planificação e organização de trabalho, de pesquisa e seleção de informação e vão melhorando as relações interpessoais e reforçando a amizade e o respeito entre eles, desencadeando-se progressivamente o desenvolvimento das*

---

<sup>2</sup> “em consonância, ganhar seu nome no mundo, explorar e remodelar seu espaço nele”

*competências essenciais para formar cidadãos capazes de compreenderem os fenómenos do dia a dia e que sejam críticos e conscientes do seu papel na sociedade e aptos para participarem de forma construtiva na melhoria do bem-estar de todos.” (p. 107)*

Em suma, partilha-se da opinião que a implementação destas formas de ativismo no contexto escolar requererá várias implicações na prática de sala de aula e nas conceções sobre as finalidades educativas e a cidadania. A ação sociopolítica implica práticas educativas fortemente centradas nos alunos e nos problemas que eles consideram atraentes e socialmente indispensáveis. Assim, o protagonismo do professor será permutado pelas atividades de discussão focadas na identificação de soluções para os problemas e na tomada de decisões, por iniciativas de atividades baseadas nos resultados das pesquisas realizadas pelos alunos (Reis, 2013).

A preocupação do professor passar-se-á a contemplar a exploração de aspetos da natureza da ciência e as suas inter-relações com a tecnologia, a sociedade e o ambiente. Assim, a promoção de competências cognitivas, sociais e morais, necessárias à autonomia intelectual e ao envolvimento ativo dos cidadãos na identificação de problemas e a procura de soluções para os mesmos, num ambiente democrático, passar-se-á a ser um ativismo educativo relevante nesse processo de formação de cidadão, comprometido com a transformação sustentável do seu meio (Reis, 2013).

### **1.1.3 A educação ambiental e a resolução de problemas ambientais de Cabo Verde**

A Revolução Industrial potenciada pela invenção e utilização da máquina a vapor (Séculos XVII-XVIII) foi um marco importante na História da Civilização Ocidental. A utilização dessa máquina deu início ao aumento progressivo do consumo de combustíveis fósseis primeiramente carvão seguido de petróleo até aos dias de hoje. Esta invenção de Dinis Papin<sup>3</sup> e aperfeiçoada por James Watt provocou profundas mudanças na forma de relacionamento do Homem com o ambiente cujo impacto negativo global não parou de crescer até ao presente. Os recursos naturais disponíveis, pelo contrário, continuam a diminuir.

---

<sup>3</sup> A ideia de empregar o vapor como força motriz deveu-se a Salomão (1615), mas foi Dinis Papin quem inventou a primeira máquina de pistão, depois aperfeiçoada por James Watt.

O domínio da tecnologia e os progressos da ciência verificados depois da revolução industrial criaram um quadro favorável à melhoria do bem-estar da Humanidade em todas as regiões da Terra. Se por um lado a ciência e a tecnologia contribuíram fortemente para o bem-estar dos indivíduos na sociedade proporcionando-lhes melhores condições de saúde, alimentos, novos materiais, por outro, fizeram surgir novos problemas ambientais, uns até de difícil solução suscetível de por em perigo a sustentabilidade de sistemas naturais fundamentais para a perenidade da vida no planeta e da própria continuidade da Humanidade (MAHOT, 2013). Por exemplo, alguns desenvolvimentos tecnológicos começam a causar problemas ambientais e produtos químicos que estimulam a produção alimentar aparecem como suspeitos de causar cancro (Canavarro, 1999, p. 190).

Desde os primórdios da era industrial vêm surgindo problemas ambientais decorrentes de enormes quantidades de resíduos depositados no ambiente, muito dos quais sem qualquer tratamento prévio. A metalurgia, a indústria química e a dos automóveis são algumas das principais fontes de poluição do ambiente, pois muito dos resíduos que resultam de atividades levadas a cabo nesses setores são tóxicos podendo conter elementos químicos vestigiais como o chumbo, o mercúrio ou o crómio com um forte impacto negativo na saúde pública (Monteiro, 2009). A maioria desses problemas tem efeitos devastadores como, por exemplo: as chuvas ácidas vêm degradando grandes áreas florestais; a perda da biodiversidade, os gases e partículas provenientes da queima dos combustíveis fósseis utilizados no trânsito automóvel, na queima da floresta, na atividade industrial, na mecanização da agricultura vêm produzindo impactos negativos, quer a nível local quer a nível regional; o aquecimento global; a contaminação de água e solos por elementos químicos vestigiais. As aplicações dos avanços científicos e o desenvolvimento e a expansão de atividades humanas também levaram à degradação ambiental e desastres tecnológicos e contribuíram para o desequilíbrio ou exclusão social (UNESCO - ICSU, 1999).

Os problemas ambientais têm vindo a ganhar uma dimensão substantiva junto da opinião pública devido ao impacto que podem ter no desenvolvimento em geral e na qualidade de vida das populações em particular, podendo transformar-se, facilmente, em causas mobilizadoras da sociedade civil, estados, organizações nacionais e internacionais. Vários são os indícios de alterações na consciência mundial sobre problemas ambientais evidenciados em Cimeiras Internacionais e Resoluções com reflexos positivos na promoção de literacia científica das populações: na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano em Estocolmo em 1972 (primeiro grande encontro internacional em que

participaram 113 países com representantes de diversas nações para discutir os problemas ambientais); na Conferência de Belgrado em 1975, organizada pela UNESCO e pelo Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA), no seguimento das recomendações da Conferência de Estocolmo que produziu a chamada «Carta de Belgrado» e um Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA); na Conferência Intergovernamental sobre a Educação Ambiental em Tbilisi (1977) na Geórgia organizada pela UNESCO e pelo Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA), fortemente inspirada pela Carta de Belgrado e exclusivamente centrada na temática da educação ambiental (este evento contribuiu decisivamente para o Programa Internacional de Educação Ambiental); na Conferência em Moscou em 1987; no protocolo de Montreal em 1987; na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992 no Rio de Janeiro, também conhecida como Conferência de Cúpula da Terra ou Rio 92, (foi a segunda grande reunião das Nações Unidas sobre o meio ambiente e reuniu 178 países da qual saíram importantes resoluções tais como: a Convenção sobre Mudanças Climáticas, a Convenção sobre a Diversidade Biológica, a Declaração do Rio, a Declaração sobre Florestas e a Agenda XXI); no Protocolo de Quioto, de 1997; na Convenção de Joanesburgo, em 2002, sobre o Desenvolvimento Sustentável conhecida como Rio +10; na Conferência das Nações Unidas, em 2012, sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS), conhecida como Rio+20 entre outros indícios evidentes da preocupação dos cidadãos, da sociedade, da academia, dos governos sobre problemas ambientais e seus reflexos globais.

É premente que os cidadãos tomem consciência de problemas ambientais que vêm assolando o planeta e investiguem as suas causas e consequências. O conhecimento que se constrói com essa investigação poderá impulsionar o desejo em levar a cabo ações que possam contribuir para a procura de soluções cientificamente fundamentadas e ambientalmente sustentáveis. Esta tomada de consciência requer uma mudança de mentalidade no que diz respeito às formas de pensar e agir perante os problemas com que os cidadãos são confrontados no meio envolvente.

Um estudo realizado por Karahan e Roehrig (s/d) pretendeu explorar a forma como os alunos expressam a consciência ambiental e ativismo usando enquadramentos construtivistas e socioconstrutivistas. Nesse estudo os alunos utilizaram tecnologias de redes sociais tais como *posts*, conversas *on-line*, projetos de vídeo. Os resultados alcançados evidenciaram que os mesmos foram capazes de expressar a sua consciência ambiental e ativismo em quatro níveis diferentes: a) pessoal/individual; b) escola/comunidade; c)



nacional e d) global embora a maioria deles tenha ficado nos dois primeiros níveis. Ainda segundo os autores, os resultados do estudo indicaram que, embora o conhecimento e a consciência possam ser um fator de pré-requisito para o ativismo, não resulta necessariamente em ativismo.

A instrução e a educação (particularmente a educação ambiental) das populações parece ser uma das condições necessárias, embora não suficientes para a resolução de problemas ambientais. Pode considerar-se uma educação ambiental que integre as três dimensões sugeridas por Hodson (1994): educação sobre o meio ambiente (desenvolvimento da compreensão cognitiva das questões ambientais e da aquisição de competências necessárias para ampliar esse entendimento), educação através do meio ambiente (ênfata a experiência direta de estudar e trabalhar no ambiente) e educação para o meio ambiente (manifestação de valores e de atitudes compatíveis com a preocupação pela proteção ambiental).

Como recomendado pela UNESCO (2001) *“a educação (...) constitui a chave para um desenvolvimento sustentável (...) e, portanto, um meio indispensável para alcançar a participação efetiva nas sociedades e economias do século XXI afetadas pela rápida globalização”* (UNESCO, 2001a, p. 8).

A este propósito Talamori e Sampaio (2003, p. 7) apontam *“três diferentes abordagens que, colocadas em conjunto, podem contribuir para reverter o processo, ampliar a capacidade de sustentabilidade do planeta e melhorar a qualidade de vida”*:

- a) *“ampliação do conhecimento científico sobre o funcionamento de sistemas naturais e artificiais”*;
- b) *“desenvolvimento de tecnologias apropriadas para a resolução de problemas ambientais complexos”* e
- c) *“mobilização do público, autoridades, professores, estudantes, administradores através de programas consistentes de educação ambiental e de educação sanitária”*.

A educação ambiental é entendida como:

*“o sistema de conhecimentos, informações, habilidades e capacidades que, como ação educativa, visa a conformação de atitudes, interesses, sentimentos, valores e hábitos encaminhados para a utilização adequada da natureza e a sua proteção,*

*preservação, recuperação, restauração, recomposição e acréscimo, enquanto sistema com equilíbrio próprio e meio saudável de vida” (MAHOT, 2013, p. 20).*

A educação ambiental enquanto área de intervenção tendente à minimização ou mesmo resolução de problemas ambientais diversos suscetíveis de afetar o ser humano assim como as outras espécies exige “*um conjunto de características processuais (pesquisa, discussão de ideias, testagem de hipóteses e de capacidades implicadas na sua implementação (criatividade, avaliação de alternativas, transmissão de resultados)*” (Almeida, 2007, p. 531)”.

As bases que formalizaram a introdução da educação ambiental a nível nacional e internacional foram criadas nas décadas de 70 e 80 do século passado. Dos diversos encontros internacionais que marcaram a trajetória da educação ambiental no período acima indicado destacam-se alguns pela importância de diretrizes emanadas para definição de políticas para a educação ambiental a nível nacional e internacional e mecanismos para a sua implementação a nível global. O primeiro encontro internacional conhecido como Conferência de Estocolmo teve lugar em Estocolmo, no mesmo ano da publicação do Relatório de Clube de Roma sobre o uso de recursos naturais do planeta, em 1972. Nesta conferência enalteceu-se, a nível internacional, a necessidade de se definir políticas ambientais a materializar-se por meio de educação ambiental como uma necessidade para a solução de problemas ambientais. Para tal foram propostas orientações para a capacitação de professores bem como desenvolvimento de métodos e recursos para a implementação da educação ambiental. Após esta conferência a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) assumiu a condução de encontros internacionais sobre educação e ambiente a par de outras atribuições. Com o intuito de materializar as recomendações saídas da conferência de Estocolmo, promoveu vários outros encontros internacionais, dos quais se destacam: Conferência de Belgrado em 1975, a Conferência de Tbilisi em 1977, a Conferência de Moscou em 1987 e a Conferência de Rio 92.

Foi em 1975, na Conferência de Belgrado promovida pela UNESCO e pelo Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP) na chamada «Carta de Belgrado» que se definiram: a grande finalidade da educação ambiental, os seus objetivos, os princípios diretivos da educação ambiental. Assim, a educação ambiental tem como finalidade:

*“formar uma população mundial consciente e preocupada com o ambiente e com os seus problemas, uma população que tenha os conhecimentos, as competências,*

*o estado de espírito, as motivações e o sentido de compromisso que lhe permitam trabalhar individual e coletivamente na resolução das dificuldades atuais, e impedir que elas se apresentem de novo (UNESCO, 1975, p. 3).”*

Os objetivos delineados para a educação ambiental consagrados na Carta de Belgrado (1975) integram vários domínios de atuação que importa frisar neste documento, considerando os propósitos desta investigação na área de educação ambiental (Quadro 3). Ainda de acordo com as orientações emanadas nessa carta é necessário “*desenvolver um cidadão consciente do ambiente total, preocupado com os problemas associados a esse ambiente e que tenha o conhecimento, as atitudes, motivações, envolvimento e habilidades para trabalhar individual e coletivamente em busca de soluções para resolver os problemas atuais e prevenir os futuros (id.)*”.

Quadro 3 - Objetivos de educação ambiental (adaptado da Carta de Belgrado).

Domínios	Objetivos
Tomada de consciência	Ajudar os indivíduos e os grupos sociais a tomar consciência do ambiente global e dos seus problemas e sensibilizá-los para estes assuntos.
Conhecimentos	Ajudar os indivíduos e os grupos sociais a adquirir uma compreensão fundamental do ambiente global, dos problemas conexos, da importância da Humanidade, da responsabilidade e do papel crítico que lhe incumbem.
Atitude	Ajudar os indivíduos e os grupos sociais a adquirir os sistemas de valores que incluam um vivo interesse pelo ambiente e uma motivação suficientemente forte para participarem ativamente na proteção e na melhoria da qualidade do ambiente.
Competências	Ajudar os indivíduos e os grupos sociais a adquirir as competências necessárias à solução dos problemas do ambiente.
Capacidade de avaliação	Ajudar os indivíduos e os grupos sociais a avaliar as medidas e os programas de educação ambiental em função de fatores ecológicos, políticos, económicos, sociais, estéticos e educativos.
Participação	Ajudar os indivíduos e os grupos sociais a desenvolver um sentido de responsabilidade e um sentimento de urgência que garantam a tomada de medidas adequadas à resolução dos problemas do ambiente.

Passados dois anos, na Conferência Internacional sobre o Ambiente em Tbilisi organizada pela UNESCO em colaboração com o UNEP, evento considerado uma referência para a prática de educação ambiental, a temática da educação ambiental foi novamente abordada. Foi nessa conferência que se produziu um documento técnico (Declaração sobre

educação ambiental) onde vinham expressas as finalidades, os objetivos (definidos como aptidões e participação, comportamentos, conhecimentos e consciência), os princípios orientadores e estratégias para o desenvolvimento da educação ambiental consubstanciadas em diversas recomendações (UNESCO, 1977). Ainda é de referir que neste documento expressaram-se preocupações pedagógicas que valorizam o contato direto do educando com os elementos da Natureza, os materiais de ensino, os conteúdos e métodos considerados relevantes e os processos cognitivos de solução de problemas ambientais. A compreensão de problemas ambientais foi um dos principais destaques do documento, particularmente os temas ambientais locais que constituem um dos objetivos da primeira fase deste estudo. Conforme as orientações da UNESCO (2005) para a implementação da educação para o desenvolvimento sustentável, tanto a educação em geral como a educação básica devem encorajar e apoiar a participação das pessoas na vida da comunidade e na tomada de decisão.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro (Brasil) em 1992, é considerada um marco histórico na área do ambiente, um momento de mudança da forma de abordagem da problemática ambiental a nível mundial. As orientações emanadas desse encontro intergovernamental conferiram uma nova dinâmica à problemática da educação ambiental, pois esta passou a integrar-se explicitamente no processo de planeamento a nível nacional, regional e internacional. Dessa conferência saíram convenções específicas em diversos domínios tais como: a) a luta contra a desertificação e efeitos da seca; b) a biodiversidade; c) as mudanças climáticas.

Nas outras conferências acima mencionadas foram igualmente produzidos documentos importantes para dar sequência à implementação da educação ambiental a nível mundial que se efetivou por meio de implementação de inúmeros projetos no domínio da educação ambiental como forma de resolver problemas ambientais que tendem a crescer desde o período da Revolução Industrial acima referido.

Problemas ambientais tais como a poluição do ar, água e saneamento; a contaminação dos solos; o aquecimento global; a gestão e o tratamento dos resíduos urbanos ou hospitalares; a gestão das florestas e as políticas de ordenamento do território são assuntos que constam das agendas políticas dos partidos e governos de muitos países, inclusive Cabo Verde, e vêm causando inúmeras preocupações às populações. As pressões sobre o ambiente global tornaram-se autoevidentes, fazendo levantar uma voz comum pelo desenvolvimento sustentável.

O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu na década de 1980 em resposta a uma consciência que vinha crescendo da necessidade de se equilibrar os progressos económico-sociais com a preocupação de preservar o meio ambiente e ministrar os recursos naturais. A sua definição é sistémica pela necessidade de se integrar, de forma holística, três áreas: económica, social e ambiental (CMMMDS, 1988). Estas três áreas interligam-se entre si por meio de uma quarta área - a cultural - uma característica do desenvolvimento sustentável que importa considerar.

No livro *Our Common Future* (Nosso Futuro Comum) publicado em 1987 pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, definiu-se Desenvolvimento Sustentável como “*desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazer suas próprias necessidades*” (Brundtland, 1987, p. 16). Neste documento apresenta-se um panorama global de desenvolvimento envolvendo: ecossistemas; espécies animais e vegetais; populações; recursos naturais (água, ar, solos e energia). Compreende conceitos como: educação para todos; luta contra a pobreza; crescimento demográfico; igualdade de género; saúde; direitos humanos, paz e segurança; diálogo intercultural e cooperação internacional; economia e indústria (Leitão, 2012).

O conceito de desenvolvimento sustentável foi aprimorado em várias conferências das Nações Unidas nomeadamente: Agenda 21 (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1992). Para a resolução desses problemas a Assembleia Geral das Nações Unidas, em 2002 adotou o período de 2005-2014 como a Década de Educação para o Desenvolvimento Sustentável sob a hegemonia da UNESCO, cujo objetivo é o de “*enfatizar a importância de ações combinadas para assegurar que os padrões do desenvolvimento sustentável ofereçam qualidade de vida para todos, tanto para as gerações presentes quanto para as futuras* (DENUDES, 2005, p. 35)”

A educação é tida como um recurso fundamental e indispensável na tentativa de se chegar ao desenvolvimento sustentável, pois é a forma mais direta e operante de se atingir pelo menos um dos seus alvos: a participação da população. Trata-se de um desafio árduo que, atualmente, se consubstancia na chamada «educação para a sustentabilidade». No período acima considerado delineou-se que a educação para o desenvolvimento sustentável deveria refletir a preocupação por uma educação de alta qualidade que se caracteriza por: a) ser interdisciplinar e holística (deve integrar o currículo passível de uma abordagem interdisciplinar); b) visar a aquisição de valores (ensinar a compartilhar valores e princípios

fundamentados no desenvolvimento sustentável); c) desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de encontrar solução para os problemas (ensinar a ter confiança ante os dilemas e desafios em relação ao desenvolvimento sustentável); d) recorrer a multiplicidade de métodos (ensinar a usar a palavra, a arte, arte dramática, debate, experiência, as diversas pedagogias para moldar os processos); f) estimular o processo participativo de tomada de decisão (fazer que os alunos participem das decisões sobre como irão aprender); g) ser aplicável (integrar as experiências de aprendizagem na vida pessoal e profissional quotidiana); h) estar estreitamente relacionado com a vida local (abordar tanto os problemas locais quanto os globais, usando a(s) linguagem(s) mais comumente usada(s) pelos alunos).

Uma forma ideal de alcançar a integração acima referida é aproximar-se da chamada «aprendizagem por projetos», que consiste em coadjuvar as experiências de aprendizagem ao envolver alunos em projetos complexos e contemporâneos que lhes permitam desenvolver e aplicar habilidades e conhecimentos (Kraemer, Behling, Rebelo, & Goede, 2013). Na opinião destes autores é necessário levar a educação ambiental à comunidade o que pode conseguir-se pela ação direta do professor na sala de aula e em atividades extracurriculares. Por meio de atividades como leitura, trabalhos escolares, pesquisas, debates e discussões de controvérsias, os alunos poderão apreender os problemas que afetam a comunidade onde vivem, refletir e criticar as ações que desrespeitam e, até mesmo, destroem o património comum. Para Kraemer *et al.*, (2013) os professores são o elemento essencial no processo de conscientização da sociedade acerca de problemas ambientais e podem criar ambientes de aprendizagem que facultem aos seus alunos o desenvolvimento de hábitos e atitudes salutaras de conservação ambiental e respeito pela Natureza suscetíveis de os transformar em cidadãos conscientes e comprometidos com o futuro do país.

Na perspetiva de Layrargues (2001, pp. 2-3):

*“a estratégia da resolução de problemas ambientais locais como metodologia da educação ambiental permite que dois tipos de abordagens possam ser realizadas: ela pode ser considerada tanto como um tema-gerador de onde se irradia uma conceção pedagógica comprometida com a compreensão e transformação da realidade; ou como uma atividade-fim, que visa unicamente a resolução pontual daquele problema ambiental abordado.”*

A segunda abordagem parece afastar-se dos objetivos para a educação ambiental definidos na Conferência Internacional em Tbilisi em 1977. Os atuais problemas ambientais

já não são meramente ecológicos e, portanto, suscetíveis de serem resolvidos no quadro das ciências da natureza. Os problemas ambientais com que a sociedade moderna é confrontada exigem uma abordagem interdisciplinar e envolvem aspetos económicos, políticos sociais morais e éticos. A crise da educação ambiental que se vive na sociedade moderna com o advento da chamada «Revolução Industrial» é de natureza político-ideológica (Layrargues, 2001). Nesta ótica concorda-se com a posição de Layrargues (2001, pp. 5-6): *“a educação ambiental não é neutra, é ideológica. Traduz-se em atos políticos, que visam ou a manutenção da correlação de forças sociais na atual configuração, ou a sua transformação.”*

Para Leff (2002), a complexidade ambiental exige a formulação de um saber ambiental que incorpore e explicita valores e posicionamentos políticos, abrindo um espaço para o encontro entre o racional, a ética e a política como resposta para a crise ambiental. Por isso, a estratégia de resolução de problemas adotada nesta investigação enquadra-se na terminologia tema-gerador, pois, pretendeu-se uma mudança de valores sociais, políticos e não apenas de comportamento dos professores e alunos participantes no estudo face aos problemas ambientais locais por eles diagnosticados. Assim, neste estudo, optou-se por uma abordagem de desenvolvimento sustentável alicerçada em quatro pilares: ambiental, económico, sociocultural e político.

#### 1.1.3.1 *Problemas ambientais em Cabo Verde*

As descobertas científicas e tecnológicas têm proporcionado aos cidadãos uma melhor qualidade de vida. Decorrentes deste novo padrão de vida vêm surgindo diversos problemas ambientais tais como o aquecimento global; as queimadas e desertificações de inúmeras áreas do planeta; as contaminações de aquíferos; as crises energéticas e económicas associadas à crescente escassez de petróleo acessível; os desequilíbrios biológicos e físico-químicos. Estes problemas poderão comprometer a sobrevivência da Humanidade e, por isso, carecem de soluções a curto prazo sob pena de causarem desequilíbrios ecológicos irreversíveis (Monteiro, 2009). As soluções para estes problemas não são fáceis.

Em Cabo Verde a preocupação com os problemas ambientais tem estado na agenda dos sucessivos governos do arquipélago, pois o país possui um sistema ambiental com um grau de fragilidade elevado, tornando-o vulnerável face à ocorrência de fenómenos naturais

extremos (República de Cabo Verde, 2007). Com efeito, desde a era colonial o sistema educativo vigente tinha consagrado, no plano anual das escolas, uma “semana da árvore” dedicada à sensibilização dos agentes educativos (alunos, professores, pais e comunidade local) sobre a importância das árvores, da conservação do solo, da água e da biodiversidade no geral. Após a independência nacional desenvolveram-se várias ações com vista a mudança do quadro ambiental das ilhas das quais se destacam: arborização e correção torrencial; limpeza urbana com recurso ao voluntariado de jovens, militares e a comunidade dos bairros; grandes campanhas de luta contra a desertificação.

Em Cabo Verde, os principais problemas ambientais, comuns a todas ilhas, são resultantes de uma gestão inadequada de recursos naturais nos meios rurais, urbanos e periurbanos, causados pela economia de consumo livre sem as adequadas mudanças sociais e económicas e pela pobreza que afeta, sobretudo, a população das zonas rurais, funcionando esta última como causa e efeito de degradação ambiental (MAAP, 2004). Ao nível do país foram considerados como sendo graves para o sistema ambiental os seguintes problemas: degradação dos solos; poluição dos solos nas áreas urbanas, rurais e do litoral; poluição da água e do ar; degradação da paisagem; perda da biodiversidade; acumulação e a dispersão de resíduos sólidos, entre outros (República de Cabo Verde, 2007).

Nos primeiros anos após a independência nacional foi instituída nas escolas a “*semana de conservação da natureza*”, em parte inspirada na “*semana da árvore*”, mas com maior abrangência, que destacava a importância da fauna e dos ecossistemas, além da especificidade de luta contra a desertificação em Cabo Verde. Não obstante um esforço crescente no sentido de se debelarem os problemas ambientais em Cabo Verde, ainda persistem problemas do tipo “*óleos usados no solo, dispersão e acumulação de resíduos sólidos não biodegradáveis nas lixeiras, acumulação de gases de escape de veículos automóveis (sobretudo nos centros urbanos) e de aerossóis no ar (p. ex. a bruma seca)*” (MAAP, 2004, p. 7), entre outros.

Num país como Cabo Verde em que as estações das chuvas ocorrem de julho a outubro (e mesmo nesse período as chuvas são por vezes raras), a seca e desertificação são quase sempre referenciadas como um dos grandes problemas ambientais nas ilhas do arquipélago de Cabo Verde. Como referiu Fernandes (2011, p. 2), “*nos primeiros anos da independência, adotou-se a nível nacional, uma política de conservação do solo, da água e recuperação das florestas, porque apercebeu-se que, a desertificação e a seca constituem*



*ameaças crescentes à estabilidade nacional e que o problema de ambiente será a batalha mais dura para os tempos vindouros”.*

#### **1.1.3.2 Problemas ambientais**

Nesta subunidade apresentam-se alguns aspetos científicos relevantes relacionados com alguns dos problemas ambientais investigados pelos alunos. Estes problemas estão relacionados direta ou indiretamente com a poluição global (radiação solar; degradação da camada de ozono; agravamento do efeito estufa - aquecimento global; chuva ácida; emissão de gases nas indústrias; resíduos sólidos, líquidos e gasosos); a extração de inertes e a desflorestação. Assim, pretendeu-se descrever, de forma resumida, a componente científica desses problemas ambientais.

A poluição do ponto de vista ecológico é entendida como qualquer alteração da composição e das características do meio que cause perturbações nos ecossistemas, ou ainda, como uma interferência danosa nos processos de transmissão de energia (Brilhante, 1999).

Ações simples, quase instantâneas, como digitar num motor de busca na Web a expressão «problemas ambientais» ou uma simples consulta da mesma nos arquivos da imprensa e até mesmo uma passeata ao ar livre em alguns centros urbanos ou rurais são suficientes para se inteirar dos inúmeros problemas ambientais que existem na chamada «sociedade moderna» tais como: peixes mortos nos lagos, árvores mortas, obras de arte feitas a partir de rochas destruídas como resultado de chuvas ácidas; acumulação de resíduos sólidos em locais impróprios; degradação da paisagem; desflorestação entre outros.

##### **1.1.3.2.1 Poluição global**

###### **1.1.3.2.1.1 Radiação solar**

O Sol emite continuamente grande quantidade de energia radiante. Da energia total transmitida pelo espaço apenas uma pequena fração atinge o topo da atmosfera. Parte da radiação que atinge o topo é difundida no ar, refletida nas nuvens ou na superfície terrestre, constituindo o albedo do planeta (Peixoto & Oort, 1992). Da restante radiação incidente a maior parte é transmitida para a superfície da Terra sendo a outra parte absorvida pelas nuvens e atmosfera. A fração recebida pela Terra distribui-se por uma banda de comprimentos de onda entre 100 e 5000 nm. A maior parte dessa radiação está concentrada

na região visível do espectro cujos comprimentos de onda situam na gama de 400 a 700 nm (Chang, 2005).

A superfície da Terra, pelo contrário, emite radiação térmica com comprimentos de onda superiores a 4000 nm (região do infravermelho). Parte dessa radiação é absorvida por gases na atmosfera tais como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), os clorofluorcarbonetos (CFC), o metano (CH<sub>4</sub>), os óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) e o vapor de água (Chang, 2005). Estas espécies químicas reemitem a radiação térmica recebida em todas as direções. Assim, uma parte dessa energia é reemitida para o espaço exterior e outra para a superfície da Terra.

#### ***1.1.3.2.1.2 Degradação da camada de ozono***

A Terra possui uma atmosfera quimicamente ativa e rica em oxigénio. Acredita-se que a cerca de três ou quatro milhões de anos atrás a atmosfera da Terra era constituída fundamentalmente por água, amónia e metano. Nessa altura o oxigénio livre, caso existisse, seria em pouca quantidade. No Quadro 4 apresenta-se a composição do ar seco ao nível do mar com exceção da água tendo em conta que a sua composição varia de local para local (Chang, 2005).

Quadro 4 - Composição do ar seco ao nível do mar.

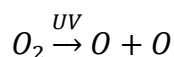
Gás	Composição (%)
N <sub>2</sub>	78,03
O <sub>2</sub>	20,99
Ar	0,94
CO <sub>2</sub>	0,033
Ne	0,0015
He	0,000524
Kr	0,00014
Xe	0,000006

Estima-se que a massa total da atmosfera é  $5,3 \times 10^{18}$  kg. A atmosfera da Terra é dividida em várias camadas diferentes de acordo com a variação de temperatura e a composição: troposfera, estratosfera, mesosfera e termosfera (ou ionosfera)(Chang, 2005).

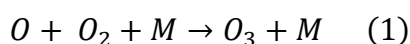
A troposfera é considerada a camada mais fina da atmosfera (10 km). É nesta camada da atmosfera que ocorrem fenómenos tais como a chuva, o relâmpago, os furacões, o smog fotoquímico entre outros. 80% da massa total do ar e praticamente todo o vapor de água localizam-se nesta camada da atmosfera. As temperaturas nesta camada podem variar de 40 até -60°C. Quanto maior a altitude menor a temperatura. Acima da troposfera encontra-se a

estratosfera que se estende dos 10 a 50 km de altitude acima da superfície terrestre. É constituída por azoto, oxigénio e ozono. Este último impede que a radiação ultravioleta emitida pelo Sol atinja a superfície da Terra. Esta radiação pode induzir o cancro da pele, causar mutações genéticas e destruir colheitas e outras formas de vegetação. Nesta camada da atmosfera a temperatura do ar aumenta com a altitude. A mesosfera fica acima da estratosfera a entre 50 a 80 km da superfície da Terra. Nesta camada a concentração do ozono e outros gases é baixa e a temperatura diminui com a altitude. A termosfera é a camada superior da atmosfera. Nesta camada a temperatura aumenta devido ao bombardeamento do oxigénio e azoto moleculares e espécies atómicas por partículas energéticas do Sol nomeadamente eletrões e prótons (Chang, 2005).

Na estratosfera o ozono forma-se a partir da fotodissociação das moléculas de oxigénio pela radiação solar a comprimentos de onda abaixo de 240 nm.

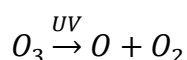


Os átomos de oxigénio combinam-se com moléculas de oxigénio para formar ozono



A letra M representa uma inerte como N<sub>2</sub>, por exemplo, que absorve parte do excesso de energia libertada e impede que a molécula de O<sub>3</sub> se decomponha espontaneamente. A energia remanescente é libertada na forma de calor para o meio exterior.

As moléculas de ozono assim formadas absorvem radiação ultravioleta entre 200 a 300 nm e dissociam-se.



O processo continua quando O e O<sub>2</sub> se recombinam para formar O<sub>3</sub> como se demonstrou na equação (1) aquecendo ainda mais a atmosfera. Essa formação e destruição do ozono é um processo natural através do qual a concentração do ozono na estratosfera se mantém constante numa situação denominada equilíbrio dinâmico, desde que não se verifique a presença de outras espécies químicas tais como as variedades de clorofluorcarbonetos (CFCl<sub>3</sub>, CF<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>F<sub>2</sub>Cl<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>F<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>) e óxidos de azoto NO<sub>x</sub> (por exemplo, NO e NO<sub>2</sub>).

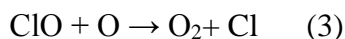
Os clorofluorcarbonetos comumente designados por freons são compostos que se liquefazem facilmente, relativamente inertes, não tóxicos, não combustíveis e voláteis. Devido a essas propriedades têm sido usados como refrigerantes em frigoríficos e aparelhos de ar condicionados em substituição de amoníaco (NH<sub>3</sub>) e dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) líquidos

devido à sua elevada toxicidade. É de se referir que os freons foram sintetizados pela primeira vez nos anos 30 do século passado. Os óxidos de azoto ( $\text{NO}_x$ ) resultam de atividades naturais na Terra e humanas bem como das naves espaciais supersónicas (Chang, 2005).

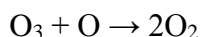
Os freons uma vez libertados na troposfera disseminam-se lentamente, sem se alterarem, para a estratosfera onde a radiação ultravioleta de comprimento de onda entre 175 e 220 nm causa a sua decomposição.



Os átomos de cloro, muito reativos, participam nas seguintes reações:

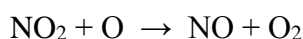
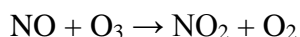
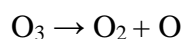


A reação global, que pode ser obtida somando (2) + (3), é a remoção de uma molécula de ozono da estratosfera.

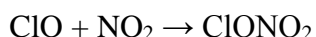


Pode verificar-se que o átomo de cloro nesta reação não foi consumido. Com efeito, um átomo de cloro pode destruir até 100 000 moléculas de ozono antes de ser removido por qualquer outra reação (Chang, 2005).

Como acima referido, os óxidos de azoto,  $\text{NO}_x$ , também podem destruir o ozono estratosférico, por ação da radiação solar com se indica:



Pode constatar-se que, no caso acima referido, o NO é o catalisador (substância que altera a velocidade de uma reação química sem ser consumida no processo) e o  $\text{NO}_2$ , o intermediário. O dióxido de azoto também reage com o monóxido de cloro para formar nitrato de cloro.



O composto formado (nitrato de cloro) é relativamente estável. Assim, a reação protagonizada pelo cloro cessa. Portanto, o nitrato de cloro aprisiona o cloro que contribui para a diminuição do ozono estratosférico sobre os Pólos Norte e Sul.

A diminuição do ozono estratosférico tem causado algumas preocupações a nível internacional. As nações de todo o mundo aperceberam-se da necessidade de diminuir

drasticamente ou parar totalmente a produção de CFC nos sprays para cabelo e outros aerossóis. Assim, em 1987, foi assinado um tratado internacional (Protocolo de Montreal) pela maioria das nações industrializadas, estabelecendo metas para cortes na produção de CFC e eliminação completa destas substâncias pelo ano 2000.

Os CFC vêm sendo substituídos por hidroclorofluorocarboneto-123, ou HCFC-123 que, devido à presença do átomo de hidrogénio torna o composto mais suscetível de oxidação na atmosfera baixa de forma a não atingir a estratosfera. Também têm sido utilizados outros substitutos de CFC como o hidrofluorcarboneto HFC entre outros. Os HFC são gases de refrigeração contendo hidrogénio, flúor e carbono. Por não conterem cloro não removem o ozono da atmosfera, pois o flúor em si não é prejudicial ao ozono. Os halogéneos que têm esse efeito são apenas o cloro e o bromo. Entretanto, os HFC são gases de estufa muito potentes e extremamente persistentes no ambiente. Por isso, os cientistas têm apelado um controlo no seu uso devido aos riscos de aquecimento global a que o planeta está sujeito. Sabe-se que forma de reparar a camada de ozono é sustentar a libertação dos CFC e outros gases que destroem o ozono na estratosfera.

#### ***1.1.3.2.1.3 Efeito estufa e aquecimento global***

A atmosfera terrestre, como acima referido, é constituída por vários gases, aerossóis e material particulado. Alguns destes gases tais como o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), o metano ( $\text{CH}_4$ ), o dióxido de azoto ( $\text{N}_2\text{O}$ ), os clorofluorcarbonetos (CFC) e o vapor de água têm a capacidade de aprisionar radiações infravermelhas que assim ficam retidas perto da superfície da Terra ao serem reemitidas por esses mesmos gases. Este fenómeno denominado efeito estufa surgiu desde a formação da Terra. O reenvio de energia radiante para a superfície terrestre contribui para o aumento da temperatura média na baixa troposfera o que seria impossível sem esses gases na atmosfera, geralmente designados por gases estufa. Pois, permitem que radiações provenientes do Sol atinjam a superfície da Terra, mas, de certa forma, constituem uma barreira à passagem de toda a radiação térmica emitida pela Terra, ou seja absorvem parte da radiação infravermelha emitida principalmente pela superfície da Terra e dificultam a sua saída para o espaço. Em condições naturais, estes gases estão em concentrações normais que permitem que a temperatura média na baixa troposfera não seja demasiado baixa, permitindo, assim, a sobrevivência de espécies animais e vegetais na Terra. Há cálculos que mostram que na ausência desses gases, os chamados «gases estufa», a Terra

teria uma temperatura média 33°C mais baixa (França, 2002). Com efeito, a presença desses gases na atmosfera é necessária para a manutenção da vida no planeta.

Com a exceção dos CFC, os gases do efeito estufa acima referidos resultam de processos naturais, mas muitas atividades desenvolvidas pelo Homem têm contribuído para o aumento das suas concentrações na atmosfera, podendo contribuir para o agravamento do próprio efeito estufa. Tal aumento tem potencializado esse fenómeno natural, podendo ter causado um aumento gradual da temperatura média a nível global, aumento esse geralmente referido como aquecimento global.

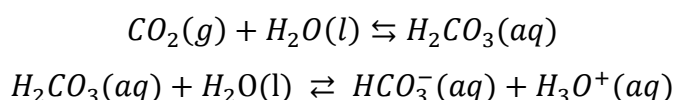
As expressões «alterações climáticas», «aquecimento global» têm surgido em inúmeras situações das quais se destacam: reportagens (Karahan & Roehrig, s/d), tema principal de muitas conferências referidas no presente estudo, artigos em revistas/jornais (Gabrys & Yusoff, 2011; Nazir, Pedretti, Wallace, Montemurro, & Hilary, 2011) dissertações e teses (França, 2002; Linhares, 2013; Peixoto, 2009; Pinto, 2010). Entretanto, aquecimento global não é um fenómeno recente. Muitas das intervenções do Homem sobre a Natureza nomeadamente as diferentes formas de uso da terra, as alterações nas concentrações de gases com efeito estufa na atmosfera como resultado de atividades antrópicas terão contribuído para o agravamento do problema ambientais. Segundo o quinto relatório divulgado pelos cientistas do Painel Intergovernamental de Alterações Climáticas (IPCC) da ONU - Mitigação das Alterações Climáticas, lançado em Berlim, Alemanha - as emissões globais de gases de efeito estufa continuam a aumentar a um ritmo acelerado.

É necessário que a sociedade atual, consciente das consequências negativas de mudanças climáticas para o ambiente e para a preservação da vida na Terra, ponha em prática medidas suscetíveis de contribuir para a redução e quiçá eliminação do eventual contributo humano às alterações climáticas que têm ocorrido naturalmente no planeta Terra. Medidas como um maior uso de fontes limpas de energia; adoção de melhores tecnologias para a queima de combustíveis fósseis; mudanças nos hábitos das pessoas e de transformações no uso da terra, como políticas para reduzir a desflorestação deveriam ser postas em prática. Cada gesto e/ou ação sociopolítica para a resolução de problemas ambientais em prol da proteção do ambiente e conservação da Natureza que um cidadão ou um grupo de cidadãos decidir levar a cabo terá um efeito positivo no balanço global. Não basta utilizar termos considerados amigos do ambiente como conservação, preservação, proteção, recuperação, sustentabilidade entre outros. É necessário passar do pensamento à ação, mas um agir ancorado em conhecimentos científicos, em evidências aceitáveis pela comunidade

científica. Um agir que incorpora aspetos ético-morais e que tenha uma larga base de consensos em que tantos os políticos, os operadores económicos, os governos, a sociedade civil, as organizações não-governamentais bem como cada cidadão possam contribuir com a sua participação efetiva. Enfim, um agir de forma responsável e suscetível de assegurar a sustentabilidade ambiental.

#### **1.1.3.2.1.4 Chuva ácida**

A emissão de gases poluentes para a atmosfera como resultado de atividades antrópicas intensificou-se a partir da Revolução Industrial. Na atmosfera existem gases como dióxido de carbono, vapor de água, óxidos de azoto, dióxido de enxofre entre outros resultantes de processos naturais. Em condições normais vapor de água combina-se com o dióxido de carbono formando ácido carbónico com valor de pH compreendido entre 5 e 6 o que confere à chuva um carácter ácido.



Entretanto, em várias regiões do globo há registo de precipitações com pH inferiores a 5. Atendendo que o  $CO_2$  atmosférico em equilíbrio com a água da chuva não provocaria um pH inferior a 5,5, pensa-se que o dióxido de enxofre ( $SO_2$ ) e, em menor extensão, os óxidos de azoto das emissões de automóveis sejam responsáveis pela elevada acidez da água da chuva (Chang, 2005).

Assim, o termo chuva ácida é usado para todos os tipos de precipitação aquosa ácida, incluindo nevoeiro, orvalho, neve e chuva com neve. Geralmente, utiliza-se deposição ácida a todas as deposições na superfície da Terra de ácidos aquosos, gases ácidos (tal como  $SO_2$ ) e sais ácidos (tal como  $NH_4HSO_4$ ) (Manaham, 1993).

O dióxido de enxofre ( $SO_2$ ) e os óxidos de nitrogénio ( $NO_x$ ) são as principais causas primárias de chuvas ácidas. O enxofre está presente no carvão, como uma impureza, e reage com o ar, quando o carvão é queimado para formar  $SO_2$ . Em contraste, o  $NO_x$  é formado quando o combustível fóssil é queimado (EPA, 2012). Estas espécies químicas reagem com a água formando ácido sulfúrico e ácidos nitroso e nítrico.

Há várias fontes de  $SO_2$  atmosférico. A própria Natureza fornece muito  $SO_2$  na forma de erupções vulcânicas. A fusão<sup>4</sup> ou calcinação de alguns minérios para extração de metais; queima de combustíveis fósseis na indústria, em centrais de produção de energia e nas casas

---

<sup>4</sup> A principal fonte de  $SO_2$  é a fusão.

(responsável pela maior parte do SO<sub>2</sub> emitido para a atmosfera) constituem outras fontes de produção de SO<sub>2</sub>. Os compostos que contêm azoto no petróleo e no carvão são convertidos em óxidos de azoto que também podem provocar chuva ácida embora em menor escala (Chang, 2005, p. 749). Quando o dióxido de enxofre e óxidos de azoto são libertados a partir de usinas de energia e outras fontes, os ventos predominantes sopram estes compostos para regiões bem distantes, às vezes ao longo de centenas de quilómetros (EPA, 2012) onde pode ocorrer a precipitação ácida ou deposição seca.

A chuva ácida é tóxica para vegetação e vida aquática (Chang, 2005).

#### ***1.1.3.2.1.5 Indústria agrícola e pesticidas***

O cultivo da terra sendo inicialmente uma atividade de subsistência, esteve na base do processo de sedentarização do Homem e das modificações do seu comportamento social e dos seus modos de vida. Uma das consequências dessas modificações foi a transformação da agricultura numa atividade também com carácter económico e, por essa razão, num fator de diferenciação e de estratificação social. O aumento da população e a industrialização foram alguns dos fatores decisivos para a intensificação da prática da agricultura que passou a confrontar-se com a exigência cada vez maior de conciliar a sua dupla finalidade: garantir a subsistência de um número cada vez maior de indivíduos e proporcionar rendimento económico, tornando-se numa das principais áreas de comércio à escala mundial. Neste contexto, impôs-se a necessidade de produção em massa, em níveis incompatíveis com a capacidade dos sistemas naturais. Para o efeito, o recurso aos adubos e corretivos para aumentar a fertilidade dos solos e agrotóxicos para combater as pragas foi sendo intensificado.

Nos países menos desenvolvidos regista-se um número mais elevado de mortes e doenças causadas pelo uso dos biocidas do que nos países desenvolvidos embora nestes últimos a quantidade que se usa seja mais elevada (Bhanti & Taneja, 2007). Em Cabo Verde os tipos de biocidas legalmente utilizados são atualmente reduzidos. O nível de contaminação resultante do uso de biocidas em legumes e frutas ainda não é conhecido.

#### ***1.1.3.2.1.6 Resíduos sólidos***

O termo lixo é utilizado no dia a dia como algo sujo, coisa sem qualquer tipo de utilidade. Com efeito, no Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea da Academia das Ciências de Lisboa (2001) esse termo é suscetível de várias interpretações, das quais se destacam duas: primeira – “aquilo que se deita fora porque está gasto, sujo, ou já não é útil”;



segunda – “coisa ou pessoa sem valor, importância, qualidade ou utilidade”. Ambas as aceções parecem não se adequarem, de forma integral, ao conceito do lixo que é partilhado entre os indivíduos da sociedade moderna. Pois, o que é lixo para alguns pode constituir-se uma fonte de rendimento para muitos e até alimento para alguns. Várias pessoas afirmam que uma fação da Humanidade para ostentar uma vida de luxo, com padrões de vida insustentáveis apropriou-se dos recursos naturais, explorou-os a um ritmo acima da capacidade de regeneração ecológica natural sem, no entanto, alterar o conceito de lixo acima referido. Pois, no período anterior à Revolução Industrial o lixo produzido pelos sistemas ecológicos eram naturalmente absorvidos. Assim, na atualidade, a primeira aceção já não é universal se se considerar que muitas pessoas por razões diversas veem alguns lixos como algo de muita utilidade no seio da sujidade para alguns. A segunda aceção também pode carecer de uma revisão, pois muitos lixos ainda podem ter muita utilidade se recolhidos de forma seletiva e submetidos à reciclagem, por exemplo. Assim, se os Homens utilizarem, de forma responsável, todos os R atualmente conhecidos associáveis ao termo «lixo» (Repensar, Reduzir, Reutilizar, Reaproveitar, Reciclar, Recusar e Recuperar) provavelmente o gasto ou o inútil remanescente, resultante de atividades antrópicas, poderá ser degenerado pelos próprios sistemas ecológicos e, desta forma, a recuperação será possível e ambientalmente sustentável.

A acumulação do lixo antrópico é um problema comum em muitos países do mundo. A sua correta eliminação não constitui tarefa fácil mesmo em países desenvolvidos. Em Cabo Verde, o tratamento do lixo não tem merecido a atenção que lhe é indispensável. Particularmente, na ilha de Santiago, a mais populosa do arquipélago de Cabo Verde, não existem aterros sanitários funcionais<sup>5</sup>, o lixo é depositado e queimado a céu aberto em plena cintura urbana sem qualquer tipo de separação prévia. Este facto ocorre a nível nacional com exceção da ilha do Sal onde foi construído, nos últimos anos, um aterro sanitário. A título ilustrativo descrevem-se as situações de dois municípios onde os alunos participantes no presente estudo realizaram os seus trabalhos de investigação: Município de Santa Cruz e Município da Praia.

---

<sup>5</sup> Em 2012 foi construído um aterro sanitário localizado em São Domingos – Ilha de Santiago com capacidade de tratar 1,2 milhões de toneladas de resíduos sólidos. Esta infraestrutura deverá funcionar como solução única para os nove municípios desta ilha. O aterro foi inaugurado em maio de 2015. Alguns problemas de âmbito municipal estão na base de adiamento do seu funcionamento.

### **Município de Santa Cruz**

No Município de Santa Cruz, o lixo é depositado em contentores abertos e, geralmente, é recolhido diariamente no período de manhã. Ao longo do dia, por vezes os contentores ficam cheios de lixo servindo-se de local de alimentação aos cães vadios que deambulam pela cidade. A lixeira municipal fica a cerca de 500 metros do centro de saúde local e do mar. A sua localização e a forma como o lixo é tratado constituem problemas cuja gravidade pode considerar-se triplicada. Pois, em primeiro lugar os doentes que recorrem aos serviços de saúde nesta localidade, já com uma saúde débil, mais facilmente poderão ver a sua situação a agravar-se ainda mais, particularmente os com problemas respiratórios e cardiovasculares quando sujeitos a partículas inaláveis provenientes da queima do lixo. Os habitantes da cidade de Pedra Badejo ficam expostos a concentrações de poluentes nocivos à saúde que poderão ser elevadas. Em segundo lugar quando chove em abundância as cheias levam os resíduos da queima do lixo para o mar, para além do processo normal de lixiviação do solo que pode atingir os lençóis de água e provocar contaminação tanto do solo como das águas superficiais e subterrâneas. Em terceiro lugar os gados bovinos, caprinos, ovinos e suínos que visitam a lixeira servem de alimentação aos humanos, normalmente sem qualquer inspeção sanitária (Figura 1.1).



Figura 1.1 - Lixeira da cidade de Pedra Badejo.

Na Figura 1.1 pode verificar-se que os gados acima referidos constituem catadores de lixo tal como os humanos. É necessário que o governo central e os poderes locais

instituídos invertam esta situação. Para tal poderão criar condições de vida aprimoradas nos meios rurais que garantam a fixação das pessoas cuja principal atividade de rendimento é exercida nesses próprios meios. O que se tem verificado é a migração de muitas pessoas dos meios rurais para as cidades trazendo consigo os seus pertences como gados bovinos, caprinos e outros animais para um meio urbanizado não apropriado para esse tipo de atividade económica. Várias são as situações, por exemplo na ilha de Santiago, em que se verificam animais a solta como gados suínos, caprinos, bovinos entre outros a coabitarem o mesmo espaço físico que as pessoas utilizam para além de inúmeros casos em que esses animais ou vivem nas imediações das residências urbanas, ou vivem mesmo no interior das habitações acarretando vários problemas de saúde pública e saneamento do meio.

Vários estudos têm diagnosticado os problemas ambientais cuja gravidade acima se descreveu (Godecke, Naime, & Figueiredo, 2012). Godecke, et al (2012, p. 1705), apontam vários impactes negativos ao nível da saúde pública, da poluição ambiental que podem resultar da deposição de lixo em locais não adequados:

*“Entre os principais malefícios decorrentes das destinações finais inadequadas dos RSU[Resíduos Sólidos Urbanos] estão aqueles que afetam a população de entorno dos locais de deposição dos resíduos sólidos e outros, relativos à saúde humana, poluição ambiental e ao clima. Decorrentes da localização estão o mau cheiro e a depleção paisagística, que resultam em redução no bem-estar das pessoas e na desvalorização dos imóveis de entorno. A saúde humana é impactada pelas doenças transmitidas pelos micro e macrovetores que proliferam nos lixões; pelos malefícios resultantes da absorção de metais pesados provenientes do descarte de lixo eletrônico, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes; e aquelas decorrentes da poluição do ar, proveniente de particulados e gases cancerígenos emitidos nas incinerações dos resíduos; e ainda pela falta de água e alimentos, decorrentes da redução na capacidade dos recursos naturais em disponibilizar serviços ecossistémicos. A atmosfera também é impactada pela concentração de gases provenientes da decomposição da matéria orgânica presente no lixo, que agravam o aquecimento do planeta.”*

### **Município da Praia**

A lixeira do Município da Praia situa-se a cerca de três quilómetros da cidade da Praia nas proximidades da estrada que dá acesso à Cidade Velha. Nessa região de acesso livre às pessoas e animais como cães, gados caprinos e bovinos, o lixo, sem qualquer separação prévia, é queimado a céu aberto e por vezes enterrado.



Figura 1.2 - Lixeira do Município da Praia.

a) Catadores de lixo na lixeira do Município da Praia.

b) Abrigo dos trabalhadores na lixeira do Município da Praia.

Os lixos geralmente não são separados em nenhuma fase da sua produção, transporte e deposição. São simplesmente queimados, na maioria dos casos, nas proximidades das habitações. A cidade da Praia tem um grave problema de gestão de resíduos sólidos, não obstante os muitos esforços por parte da equipa camarária no sentido de minimizar os seus efeitos negativos (Ventura, Santos, & Cabral, 2012). Nesta cidade a preocupação com essa situação é acrescida por diversas razões das quais se destacam: a) é o maior centro urbano e multicultural do país (a capital do país); b) alberga as principais unidades industriais e hoteleiras da ilha de Santiago; c) nele encontram-se o Hospital Central e vários centros de saúde, as principais universidades.

Os resíduos sólidos urbanos produzidos nessas diferentes instituições e pelos munícipes são elevados e não recebem tratamento adequado o que vem provocando grandes desequilíbrios ambientais com possível contaminação do solo e de lençóis subterrâneos de água. Tal desequilíbrio, como constatado por MAAP (dezembro, 2004), vem sendo agravado por diversos fatores nomeadamente: a evolução dos hábitos de vida e de consumo; o crescimento demográfico; o desenvolvimento económico e industrial; as migrações; a falta de informação/formação ambiental dos seus habitantes; a falta de meios técnicos e humanos.

O sistema de recolha de lixo baseia-se, geralmente, no seu depósito em contentores, excetuando algumas localidades onde os serviços municipais procedem a recolha ao domicílio. Numa cidade multicultural em franco crescimento em que o fenómeno de imigração se processa a um ritmo muito acelerado, o lixo torna-se, cada vez mais, um problema mais complexo. A resolução desse problema passa primeiramente por uma

mudança comportamental de cada cidadão, algo que as instituições sociais de ensino e outras deverão dar a sua colaboração maximizando os efeitos de educação ambiental.

A preocupação com o lixo no Município da Praia vem sendo manifestada de várias formas. Vários são os trabalhos académicos que reportam esse assunto, quer ao nível do ensino secundário, quer ao nível do ensino superior. No ensino superior, mais concretamente na Universidade de Cabo Verde, um grupo de alunos de primeiro ano de graduação em Geociências e Ambiente investigou e apresentou um trabalho sobre o lixo no Município da Praia. Vários outros grupos de alunos dessa universidade, sob a orientação do investigador, realizaram trabalhos académicos sobre a problemática do lixo no Município da Praia. Na literatura encontram-se vários trabalhos académicos (Tavares, 2008; Ventura et al., 2012) abordando a questão de resíduos sólidos na cidade da Praia.

#### ***1.1.3.2.2 Extração de inertes***

Em Cabo Verde à semelhança do que vem acontecendo em outras regiões do globo, verifica-se um acelerado crescimento das cidades em detrimento da redução das populações em meios rurais. Vários são os fatores que podem ter contribuído para esse êxodo rural de entre os quais se destacam: a procura de empregos com boa remuneração, a evasão de desastres naturais (como a seca e a desertificação), a qualidade de ensino e necessidade de infraestrutura e serviços (como os hospitais, os transportes e a educação).

O crescente aumento das populações residentes, a modernização, a emergência do sector turístico e a urbanização têm contribuído para uma procura desenfreada de inertes para a construção civil. Com isso, muitas pessoas extraem inertes (sobretudo areias e cascalhos) mormente nas regiões costeiras para comercializarem. Essa exploração desenfreada de inertes nem sempre se faz de forma mais criteriosa e racional o que vem contribuindo para a degradação da paisagem, destruição dos habitats, do solo e da vegetação nas ilhas. Vários são os fatores que poderão contribuir para essa prática de atividade geradora de rendimento das quais se destacam a pobreza e o desemprego. Não obstante as legislações<sup>6</sup> existentes no país sobre extração de areias nas águas interiores, nas dunas e nas praias; as vigilâncias asseguradas pelo poder central, nomeadamente a fixação de militares nas regiões costeiras, ainda um número significativo de pessoas comercializam esse produto podendo estar ou não conscientes dos malefícios que essa prática acarreta ao ambiente e às próprias

---

<sup>6</sup>Decreto-Lei 2/2002 de 21 de janeiro, que estabelece a proibição de extração de areia nas dunas, nas praias, nas águas interiores, e define normas disciplinadoras de tais atividades, quando elas sejam permitidas.

populações locais e não só. Em muitas ilhas como o caso da ilha de Santiago as reservas de areia estão tecnicamente esgotadas. Atualmente, as areias são apanhadas dentro do mar ou no seguimento das enxurradas.

Está-se perante um problema ambiental muito preocupante cuja solução tem que ser encontrada por ações desencadeadas pelo poder central e pelo poder local em colaboração com iniciativas da própria sociedade civil. Tal como refere MAAP (2004, p. 35):

*“a amplitude dos impactes ambientais e económico da apanha de inertes é de considerar. Pois, a destruição dos recursos paisagísticos do litoral, a salinização do lençol freático, nas zonas agrícolas, a destruição de praias com potencialidades turísticas, bem como a destruição de habitats das espécies marinhas, são bem visíveis em todos os espaços ecológicos das ilhas do arquipélago.”*

Assim, as instituições sociais como a escola, as igrejas, as associações locais as organizações não-governamentais e outras deverão tentar contribuir para a resolução desse problema ambiental. Pois, a extração de areia nas praias constitui um dos grandes problemas ecológicos da sociedade cabo-verdiana contemporânea com consequências perniciosas para os nichos ecológicos de aves e espécies marinhas bem como para a paisagem natural. Uma das formas de contribuir para a resolução do problema é apostar numa mudança de mentalidade, que pode passar por um processo de educação ambiental intencionalmente programada, que promova um envolvimento ativo de alunos e professores na discussão e intervenção social no âmbito de controvérsias socioambientais locais (Bencze & Carter, 2011; Reis, 2014).

#### ***1.1.3.2.3 Desflorestação/perda da biodiversidade***

Em Cabo Verde a desflorestação constitui um problema ambiental cuja solução parece ser difícil a curto e médio prazos na opinião de muitas pessoas, tendo em conta os diversos motivos que levam as pessoas a realizarem essa prática, nomeadamente a pobreza, o desemprego, a falta de formação e informação na comunidade.

O abate de árvores em Cabo Verde ocorre fundamentalmente nos meses de maio e junho em que os camponeses preparam os seus terrenos para as primeiras sementeiras, geralmente efetuadas nos finais do mês de junho e durante o mês de agosto. Nessa altura as queimadas ocorrem um pouco por todo o lado principalmente na ilha de Santiago onde a prática de agricultura é mais expressiva. Nas ilhas do Fogo e Santo Antão também a agricultura constitui a única forma de sobrevivência para muitas famílias. Não obstante a

legislação existente sobre essa matéria no país, os infratores não medem esforços para conseguirem os seus intentos nomeadamente: cortam árvores para obterem lenha ou madeira para outros fins ou simplesmente cortam árvores para rentabilizarem as suas culturas, quer de regadio quer de sequeiro.

É de se realçar que em Cabo Verde, ainda, há muitas famílias que só utilizam lenha para cozinhar os seus alimentos, sobretudo nas ilhas de Santiago e Fogo no meio rural, e mesmo nas pequenas cidades. Nestas ilhas ainda se usa mais lenha do que gás butano. A queima de vegetação emite partículas e vários gases tais como o dióxido de carbono, hidrocarbonetos, óxido nítrico e dióxido de azoto. A queima de combustíveis fósseis é, em grande parte, responsável pelo dramático aumento destes gases na atmosfera (Brilhante, 1999).

Nos anos de baixa produção agrícola, os perímetros florestais do estado são invadidos por populares para a exploração clandestina da lenha, para autoconsumo ou venda nos núcleos urbanos. A desflorestação também é fortemente causada pelo sobrepastoreio. Os gados bovinos, caprinos entre outros que andam a soltos em várias regiões do país têm contribuído para a degradação dos parques perímetros florestais existentes nas ilhas do arquipélago de Cabo Verde. Associadas a essas causas antrópicas de diminuição das florestas em Cabo Verde estão as secas cíclicas que têm assolado esse pequeno país insular em que os sucessivos governos cabo-verdianos têm lutado, sem tréguas, para minimizar os seus efeitos. Na Figura 1.3 indicam-se alguns fatores que contribuem para a perda da biodiversidade em Cabo Verde, nomeadamente:

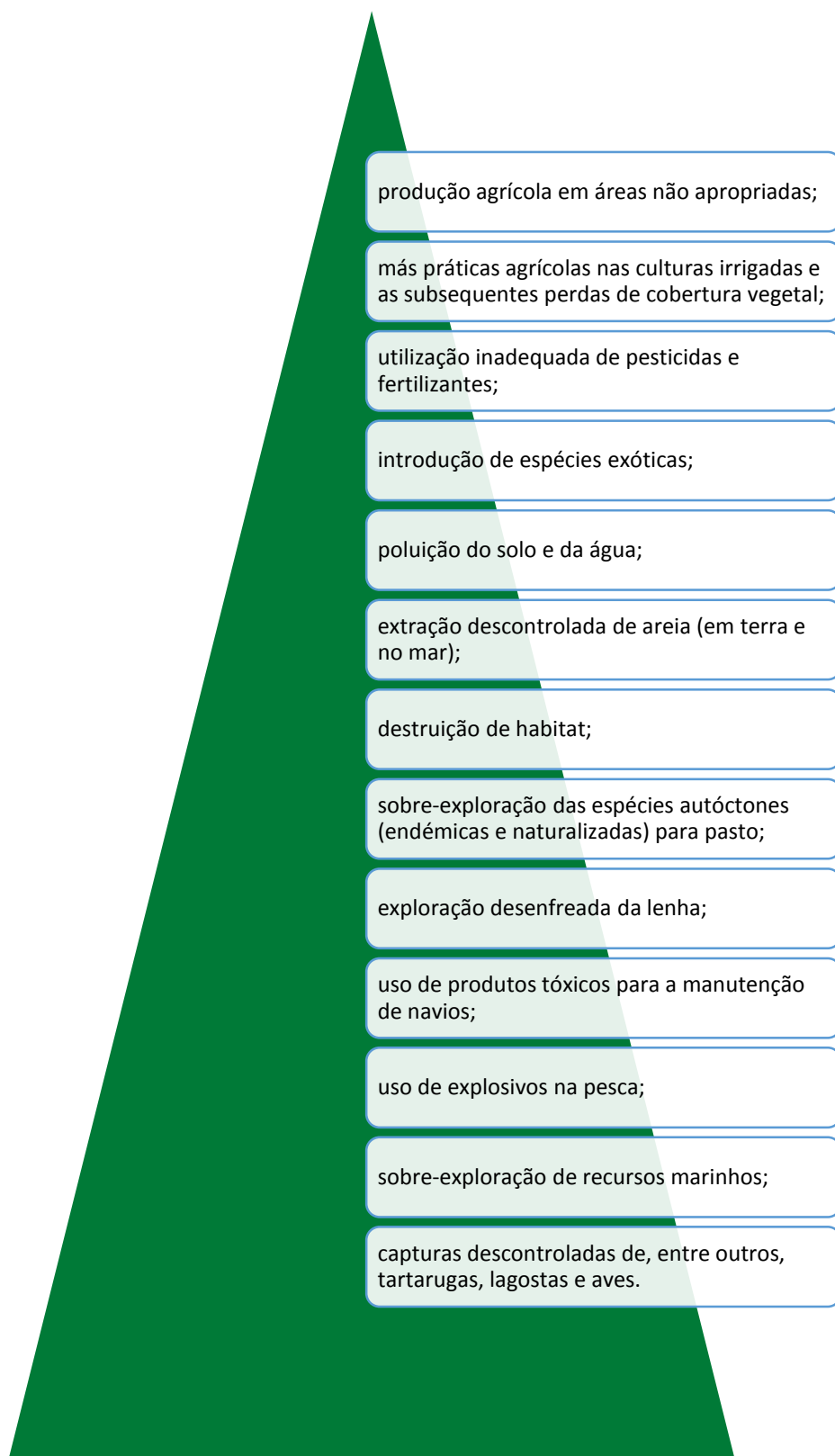


Figura 1.3 - Fatores de degradação ambiental em Cabo Verde (adaptado de MAAP (2004, p. 8)



Neste particular, destacam-se as diversas campanhas de arborização iniciadas nos primeiros anos da independência nacional e que ainda ocorrem um pouco por todas as ilhas do país, os diversos programas de luta contra a seca levados a cabo, quer por iniciativa local, quer a nível internacional ratificado pelos sucessivos governos de Cabo Verde.

### 1.1.3.3 *Educação ambiental em Cabo Verde*

Em Cabo Verde a educação ambiental está integrada praticamente em todos os documentos normativos oficiais: 1) na Constituição da República de 1992, o artigo 72.º (artigo 73.º na revisão de 2010) consagra o direito ao Ambiente nos seguintes termos: a) *“todos têm direito a um ambiente de vida sadio e ecologicamente equilibrado e o dever de o defender e valorizar”*; b) para garantir o direito ao ambiente, incumbe aos poderes públicos: (i) *“elaborar e executar políticas adequadas de ordenamento do território, de defesa e preservação do ambiente e de promoção do aproveitamento racional de todos os recursos naturais, salvaguardando a sua capacidade de renovação e a estabilidade ecológica”*; (ii) *“promover a educação ambiental, o respeito pelos valores do ambiente, a luta contra a desertificação e os efeitos da seca”* (Assembleia Nacional, 2010); Na alínea b) do n.º 2 do Artigo 78.º, a educação, realizada através da escola, da família e de outros agentes, deve: a) *“preparar e qualificar os cidadãos para o exercício da atividade profissional, para a participação cívica e democrática na vida ativa e para o exercício pleno da cidadania”*; f) *“promover os valores da democracia, o espírito de tolerância, de solidariedade, de responsabilidade e de participação”* (Assembleia Nacional, 2010).” 2) a Lei de Bases do Sistema Educativo, (Decreto-Legislativo n.º2/2010 de 7 de Maio), consagra para o Ensino Básico, artigo 22, c) *“fomentar a aquisição de conhecimentos que contribuam para a compreensão e preservação do meio circundante”*; e na e) *“desenvolver atitudes positivas em relação às questões ambientais”*. De forma menos explícita os níveis de ensino secundário e superior também integram a educação ambiental, respetivamente: (i) *“facilitar ao aluno o entendimento dos valores fundamentais da sociedade em geral e sensibilizá-lo para os problemas da sociedade cabo-verdiana e da comunidade internacional”*; (ii) *“estimular o conhecimento e análise dos problemas nacionais e do mundo de hoje, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade”*.

Em Cabo Verde, a atenção dedicada à educação ambiental vem crescendo de forma contínua. Leis e Decretos-Leis sobre a educação ambiental passam, cada vez mais, a constar nos documentos oficiais, nomeadamente: a) a lei de Bases da Política do Ambiente (lei n.º 86/IV/93), que fixa as grandes orientações e define o quadro legal que deve reger as relações entre o Homem e o meio ambiente natural; o decreto legislativo n.º 14/97 sobre a Proteção do Ambiente que regulamenta algumas das situações previstas na Lei de Bases da Política do Ambiente; b) a lei n.º 48/V/98 que regulamenta a atividade florestal e visa a proteção das florestas e a regulamentação do espaço submetido ao regime florestal excluindo as áreas com vocação agrícola; c) a lei n.º 85/IV/93 sobre o Ordenamento do Território Nacional que cria os planos de ordenamento (esquema nacional, esquemas regionais e planos especiais de ordenamento) comporta essencialmente a regulamentação das construções urbanas e periurbanas; d) o Decreto-Lei sobre a exploração de inertes, nas praias, dunas e águas interiores; f) o Decreto-lei n.º 03/2003 que define o regime de áreas protegidas; g) Lei n.º 29/2006 de 06 de março que estabelece o regime jurídico da Avaliação de Impacte ambiental; h) Leis de Base do Ordenamento Territorial e Planeamento Urbanístico (Decreto-Legislativo n.º 6/2010); i) a Lei n.º 76/VII/2010 de 23 de Agosto – sobre a taxa ecológica; j) a Lei n.º 15/2011 de 21 de fevereiro que cria o Estatuto da Cidades promove a cidadania ambiental pela via da comunicação, informação e sensibilização. Igualmente é de se referir que a República de Cabo Verde ratificou acordos internacionais como a convenção internacional de luta contra a desertificação e efeitos de seca nas regiões áridas, semiáridas e sub-húmidas secas; o acordo de proteção da biodiversidade, a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas decorrentes da conferência do Rio 92.

No período que antecedeu à criação da primeira República de Cabo Verde, as ações desenvolvidas pelo então poder instalado relativamente ao ambiente cingiram-se a “*alguns atos legislativos, essencialmente para limitar a poluição através da introdução de normas mínimas, nomeadamente em matéria de gestão de resíduos e de poluição das águas e da atmosfera*” (Rocha & Neves, 2007, pp. 15-16). Durante a primeira república (de 1975 a 1990), não obstante uma certa interiorização dos riscos associados aos problemas ambientais à escala mundial pela população cabo-verdiana e a introdução do programa de arborização conhecido como programa de reconstrução nacional logo após a conquista da independência política, em 1975, não se registaram posicionamentos muito relevantes a nível nacional (Borges, 2007). O programa de reconstrução nacional foi bem aceite pela população de Cabo Verde. Em 15 anos a área arborizada em Cabo Verde aumentou de 5 mil para 100 mil

hectares, não obstante períodos intercalares de secas cíclicas ou de fraca queda de pluviosidade (Borges, 2007). Nessa altura as populações residentes começaram a manifestar algum interesse pelos problemas associados ao ambiente embora as ações levadas a cabo não se tenham traduzido, explicitamente, em programas de educação ambiental, pelo menos até ao ano de 1986.

As condições para a introdução da educação ambiental em Cabo Verde foram criadas com a decisão política tomada na Cimeira de Dakar em 1986 nas escolas sahelianas<sup>7</sup>. Essa decisão política levou à mobilização dos recursos financeiros junto de parceiros internacionais para a operacionalização do Programa Regional para Formação Informação e Educação Ambiental (PFIE) e a criação de condições institucionais nos estados membros para o acolhimento do projeto (Borges, 2007).

Na década de 1990, Cabo Verde implementou o PFIE com resultados satisfatórios em termos de mudanças de atitude e comportamentos ambientais, especialmente ao nível do ensino básico (Rocha & Neves, 2007). Tratou-se de um projeto financiado pela União Europeia que funcionou em duas fases: a primeira fase, de 1990 a 1994, e a segunda de 1995 a 2000. A primeira fase, de natureza exploratória, ocorreu na ilha de Santiago, tendo sido formados “*cerca de 200 professores, envolvendo 100 escolas e ao mesmo tempo, ainda na fase de experimentação, foram feitas ações de sensibilização junto de 120 professores da formação inicial*” (Borges, 2007, pp. 13-14)”. Segundo este autor, o programa teve como finalidades: a) formar e informar os professores, os alunos e toda a comunidade em geral sobre os riscos da desertificação no Sahel; b) promover mudanças comportamentais, valores e atitudes tanto nos alunos como nos professores em relação as questões ambientais; c) fazer do aluno um vetor de opinião e de proteção do ambiente; d) fazer da escola um lugar de luta contra a desertificação; e) melhorar a qualidade e a eficácia do ensino Básico (o subsistema que acolheu o programa); f) reforçar as capacidades locais de gestão de recursos naturais no Sahel. A segunda fase serviu para consolidar as ações implementadas na fase piloto e para internalizar e perenizar ações de forma descentralizada e generalizada em todo o sistema educativo do ensino básico obrigatório. Durante a fase de execução do projeto foram trabalhadas as componentes de formação, sensibilização e elaboração de material didático. Globalmente, os resultados alcançados pelo projeto foram satisfatórios, principalmente no

---

<sup>7</sup> Neste grupo encontram as escolas dos países membros do Comité interestados para a Luta Contra a Seca no Sahel (CILSS) - Burkina Faso, Cabo Verde, Gambia, Guiné Bissau, Mali, Mauritânia, Níger, Senegal e Tchade. O CILSS foi criado em 1974.

ensino básico (Rocha & Neves, 2007; Borges, 2007). Contudo, nesse mesmo período, alguns objetivos relevantes não foram conseguidos, nomeadamente, a inclusão da educação ambiental nos outros níveis de ensino que compõem o subsistema, a componente de investigação e a sua incorporação no ensino superior e nas instituições de formação superior (Borges, 2007).

Assim, durante um período de dez anos foram contempladas pelas ações do PFIE, 200 escolas num total de cerca de 400 em todos os concelhos e 52.462 alunos num total de cerca de 80.000 (MAAP, dezembro-2004). O MAAP avalia como positiva a implementação desse programa por ter mudado a aparência das escolas, o comportamento dos alunos e, particularmente, a higiene, a conservação e a criação de espaços verdes, o embelezamento e o desenvolvimento de atitudes amigas do ambiente. Ainda na opinião do MAAP, a implementação do programa PFIE passou por vários constrangimentos e apontou vários pontos fracos que constam no relatório da implementação desse programa que a seguir se transcrevem: “a) *o fraco seguimento dos professores*; b) *a grande mobilidade do pessoal docente e administrativo*; c) *a fraca divulgação das experiências positivas*; d) *estratégias pouco eficazes de diálogo com a comunidade*; e) *a inexistência de recursos materiais e financeiros para a realização de atividades práticas*; f) *a ausência de uma estratégia nacional de educação ambiental permitindo a mobilização de parceiros para o desenvolvimento de atividades de proteção ambiental nas escolas e de atitudes positivas nos alunos e na população em geral* (p. 162).” Como acima referido, ações de educação ambiental apenas foram implementadas no ensino básico. Os níveis de ensino secundário e ensino superior não contemplam explicitamente a educação ambiental nos então planos curriculares: “*ao nível do ensino secundário e do ensino superior, excetuando eventos pontuais, não se registam ações que tenham em vista a filosofia e as finalidades aprovadas em Tbilissi para a educação relativa ao ambiente. Com efeito, não existe a estes níveis qualquer programa que trabalhe de forma abrangente a educação ambiental*” (MAAP, dezembro-2004, pp. 162-163).

Portanto, foi apenas na última década do século passado, a partir dos anos 1990, que se deu o início a um processo de proteção ambiental em Cabo Verde, com a criação do Secretariado Executivo para o Ambiente, posteriormente substituído pela Direção Geral do Ambiente (Rocha & Neves, 2007). A partir de 1993 (data de criação da primeira lei de base do ambiente - Lei n.º 86/IV/93 de 26 de julho), introduziu-se nos programas do então governo uma vertente ambiental de abordagem transversal de política ambiental. Em 1994,

criou-se um instrumento nacional para a gestão do ambiente, o primeiro Plano de Ação Nacional para o Ambiente (PANA I), que estabeleceu objetivos de desenvolvimento sustentável num horizonte de dez anos (1994-2004), com a motivação principal de *“despertar consciências para as grandes questões ambientais, trazendo para o debate público as preocupações e os resultados das questões debatidas na Cimeira do Rio”* (Borges, 2007, p. 17).

Em 2003 criou-se o PANA II, que estabeleceu objetivos de desenvolvimento sustentável num horizonte de dez anos (2004-2014), fundamentalmente orientados para a gestão sustentável dos recursos ambientais (Rocha & Neves, 2007). O PANA II trata as políticas ambientais de uma forma transversal, envolvendo todos os utilizadores do ambiente no processo, nomeadamente: os sectores público e privado e a sociedade civil cujo objetivo geral delineado foi o de *“fornecer uma orientação estratégica para guiar o uso racional dos recursos naturais e a gestão sustentável das atividades económicas”*; mais especificamente pretendeu: a) *definir as orientações políticas principais para a gestão dos recursos naturais*; b) *identificar as oportunidades ambientais e prioridades de desenvolvimento*; c) *identificar as intervenções que facilitem o uso efetivo e eficaz de recursos naturais*; d) *definir as estruturas institucionais e os mecanismos necessários para a coordenação intersectorial*; e) *promover a integração das preocupações ambientais nos planos de desenvolvimento socioeconómico*; f) *promover a melhoria das condições de vida da população*” (MAAP, 2004). Como eixos prioritários da sua atuação, entre outros, destacam-se: a) o reforço da informação e da formação ambientais; b) a integração do ambiente nas políticas sectoriais (Borges, 2007). O PANA II foi subdividido em nove subplanos que constituem importantes instrumentos de planeamento de ações a curto, médio e longo prazos, a saber: Ambiente e Recursos Hídricos; Ambiente, Saneamento Básico e Saúde; Ambiente e Biodiversidade; Ambiente e Ordenamento do Território, Infraestruturas e Construção Civil; Ambiente e Turismo; Ambiente e Agricultura, Silvicultura e Pecuária; Ambiente e Pescas; Ambiente e Indústria, Energia e Comércio; Ambiente e Educação, Formação, Informação e Sensibilização. Um dos propósitos deste último subplano foi o de *“integrar a educação ambiental em todos os níveis de ensino e de formação, tanto no formal como no setor informal e no não-formal”* (Borges, 2007, p. 18).

Atualmente verifica-se que a população cabo-verdiana residente começou a despertar para as controvérsias socioambientais. Contudo, *“o conhecimento que o cidadão comum ou*

*mesmo o dirigente, funcionário e agentes da Administração Pública têm das leis ambientais é francamente limitado” (FAO & Governo de Cabo Verde, 2009).*

Para os próximos anos, mais concretamente de 2013 a 2022 o Ministério do Ambiente, Habitação e Ordenamento do Território (2013, p. 3), concebeu um plano nacional de educação ambiental cujo objetivo geral é:

*“dotar o país de um instrumento orientador da implementação das políticas nacionais traçadas no domínio da Educação Ambiental como forma de promover maior cidadania ecológica, assegurar a gestão e a utilização sustentável dos recursos ambientais e de contribuir para uma melhor qualidade ambiental e para o desenvolvimento sustentável e estratégico do país.”*

Característico de um processo moroso como a educação ambiental a consecução deste ambicioso objetivo não constitui uma tarefa fácil, mas necessária para garantir a sustentabilidade dos reduzidos recursos naturais (água, biodiversidade, terras e recursos marinhos) que ainda existem no arquipélago.

Vários são os objetivos específicos contemplados nesse plano cuja concretização gradual poder-se-á considerar como indicadores da estratégia adequada para a realização integral do supracitado objetivo geral, segundo MAHOT (2013, p. 4): “a) *definir as estratégias, os mecanismos e as abordagens para a materialização dos objetivos delineados no domínio da Educação Ambiental*; b) *delinear um plano para reforçar e consolidar a abordagem da Educação Ambiental no Sistema formal e não formal de Ensino*; c) *delinear uma estratégia para consolidar, em concertação com os parceiros, um mecanismo de perenização da Educação Ambiental nos Sistema educativo formal, não formal e nas comunidades*; d) *apontar as formas de promover a sensibilização e a mudança de padrões comportamentais compatíveis com os requisitos para o garante da proteção do meio ambiente sustentável*; e) *assegurar uma estratégia de (...) [construção] de conhecimentos e de habilidades aos diferentes atores ambientais, com destaque para os cidadãos e a sociedade civil*; f) *promover um quadro favorável à elevação da consciência ecológica dos cidadãos* e g) *estabelecer um quadro de participação dos cidadãos em ações concretas de defesa e promoção da qualidade do ambiente”*.

O Plano Nacional de Educação Ambiental tem como grupos alvos de Educação Ambiental as instituições que comunicam e trabalham diretamente com o público; a população; as comunidades. Estes grupos alvos têm a função de educar, de formar ou

simplesmente informar, ou ainda inerente ao seu papel económico e social, intervêm no meio ambiente, como valor de uso e/ou de utilidade pública ou privada (MAHOT, 2013).

Não obstante um quadro jurídico favorável à implementação da educação ambiental no país acima referido, uma consciencialização crescente das populações para os problemas ambientais e a necessidade de levar a cabo ação sociopolítica na tentativa de mitigar os problemas, ainda existem alguns obstáculos à implementação da educação ambiental. Alguns desses problemas foram apontados no Livro Branco sobre o estado do ambiente em Cabo Verde (2004, p. 166):

*“a) a **nível pedagógico** (insuficiente preparação dos professores, formadores e comunicadores no domínio do ambiente e da educação ambiental; dificuldades de implementação de uma abordagem interdisciplinar com a integração de diferentes áreas do saber; subutilização dos materiais didáticos disponíveis, quer devido à fraca divulgação, quer às dificuldades de apropriação e exploração; sobrevalorização dos aspetos cognitivos em detrimento de atitudes e comportamentos nos programas e ações dedicados ao ambiente; restrição do ensino ao meio escolar, implicando fraca relação escola-comunidade, com impacte negativo na contextualização dos programas de ensino e formação); b) a **nível administrativo** (rigidez do horário e da organização escolar, dificultando a realização de atividades interdisciplinares e extracurriculares; regime de desdobramento no funcionamento das escolas, reduzindo o tempo efetivo de aprendizagem e, logo, o tempo dedicado à (...) [educação ambiental]; fraco engajamento da comunidade educativa nas atividades extracurriculares; pouca disponibilidade de professores e formadores para a realização de atividades de EA [educação ambiental]; limitação dos recursos financeiros para promover atividades extracurriculares; c) a **nível intersectorial** (insuficiência de diálogo e coordenação entre os sectores; fraca divulgação de ações ambientais pelos serviços públicos e, quando se faz, numa linguagem excessivamente técnica; sobreposição de intervenções similares sem a necessária coordenação e acompanhamento), d) ao **nível do público-alvo** (fraca acessibilidade às fontes de informação; informação pouco adaptada às condições do público-alvo; resistência à mudança de atitudes, pobreza (falta de meios e incentivos para aplicar as aprendizagens)”*.

No quadro das linhas de orientação estratégica da política ambiental exige-se uma abordagem integrada de forma a: a) dinamizar os instrumentos de planeamento (territorial, ambiental, económico e social) e priorizar os problemas ambientais, sobretudo os que representam risco para as populações; b) reforçar a informação, sensibilização e participação da sociedade civil, tendo como base a educação e a formação ambiental (Rocha & Neves, 2007). Como refere Junior (2009), a educação ambiental constitui um processo que proporciona às pessoas uma compreensão crítica e integral do ambiente. Esta compreensão

é fundamental para o desenvolvimento de atitudes que permitam ao sujeito participar, de maneira informada, nas questões relacionadas com a conservação do ambiente bem como adotar de uma atitude responsável face à gestão dos recursos naturais para a melhoria da qualidade de vida e a eliminação da pobreza extrema e consumismo desenfreado. Assim, os currículos dos diferentes níveis de ensino devem contemplar a educação ambiental de forma explícita passível de ser abordada de forma transversal nas escolas. A UNESCO (2001b, p. 7) adverte que a escola deve articular outros saberes no seu currículo e *“repensar o seu papel na preparação dos estudantes para a vida na sociedade”*. Com efeito, é necessário sensibilizar os professores e os alunos no sentido de, em conjunto, construir o conhecimento com estratégias pedagógicas de mudança de mentalidade (Bicudo, Almeida, & Borges, 2004).

Os novos currículos de ciências, particularmente os do ensino básico e secundário vêm incorporando as orientações da UNESCO (2005), que recomendam a inclusão, de forma explícita, nos programas do pré-escolar aos das universidades do estudo e da compreensão de problemas sociais, económicos, ambientais e sustentabilidade cultural do nosso planeta, enfatizando abordagens interdisciplinares. Há desafios a vencer. Nas palavras de Leff (2009, p. 21):

*"a educação não apenas deve preparar as novas gerações para aceitar a incerteza do desastre ecológico e para gerar capacidades de resposta ao imprevisto; também deve preparar novas mentalidades capazes de compreender as complexas inter-relações entre os processos objetivos e subjetivos que constituem seus mundos de vida, a fim de gerar habilidades inovadoras para a construção do inédito."*

Neste sentido, como advertem Jacobi, Tristão e Franco (2009), do ponto de vista ambiental, as propostas pedagógicas, centradas na criticidade e na autonomia dos sujeitos, que almejam mudança de comportamento e atitudes, desenvolvimento da organização social e participação coletiva, são sustentáveis, atendendo a que, segundo Leff (2009), o saber ambiental produz novas significações sociais, novas formas de subjetividade e posicionamentos políticos perante o mundo.





## **CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA**

### **Introdução**

O presente capítulo de fundamentação metodológica subdivide-se em oito secções. A primeira integra a problemática em estudo, as questões de investigação e os objetivos. Na segunda secção descreve-se a abordagem metodológica adotada na presente investigação. Na terceira secção faz-se a caracterização dos participantes no estudo. Na quarta secção abordam-se as metodologias de recolha de informação destacando: a construção e estudo piloto do questionário; a aplicação dos questionários; a aplicação das entrevistas semiestruturadas; a observação naturalista; a pesquisa documental e os vídeos educativos. Na quinta secção descrevem-se os procedimentos para o tratamento de informações recolhidas no presente estudo em que se destacam a análise de conteúdo e a codificação. Na sexta secção tecem-se algumas considerações relativas às questões de ética na investigação. Na sétima secção descrevem-se as atividades realizadas pelos alunos no presente estudo enfatizando a caracterização geral da abordagem didática. Na oitava e última secção apresenta-se o cronograma da investigação.

### **2.1 Problema em estudo, questões de investigação e objetivos**

Considerando a realidade de Cabo Verde, marcada por controvérsias socioambientais e por práticas didático-pedagógicas de tipo expositivo, pouco centradas na promoção de competências, torna-se necessário capacitar professores e alunos para a discussão e intervenção social tendo em vista a resolução dessas problemáticas socioambientais e a promoção de uma cidadania informada e participativa. Simultaneamente, a preocupação com a educação ambiental é cada vez maior em Cabo Verde, encontrando-se bem explícita nos currículos nacionais. Neste contexto, propõem-se as seguintes questões de investigação: a) que conceções um grupo de professores de Química do 3.º ciclo do ensino secundário em Cabo Verde e os seus alunos possuem sobre problemas ambientais de âmbito regional?; b)

como abordam esses professores as controvérsias socioambientais que constam na unidade «a Química, a Indústria e o Ambiente» do programa de Química do 3.º ciclo do ensino secundário, em Cabo Verde com os seus alunos?; c) que tipo de participação esses professores e os seus alunos consideram poder ter na discussão e na intervenção social no âmbito de controvérsias socioambientais locais?; d) qual o impacto de iniciativas de ação sociopolítica fundamentada em investigação sobre problemas ambientais identificados por alunos que as implementam relativamente à mudança pessoal?.

Essas questões são amplas e requerem uma análise das diversas dimensões educacionais envolvidas no processo. Para as responder, tendo presente sempre as limitações deste estudo e a impossibilidade de generalização dos resultados, selecionaram-se metodologias suscetíveis de facultar a recolha de informações, posteriormente analisados de acordo com um quadro teórico de referência. As respostas às três primeiras questões apresentam-se no capítulo 3. A resposta à última questão apresenta-se no capítulo 4.

O presente trabalho de investigação pretendeu estudar formas de promover a participação de professores e alunos de Química do ensino secundário na discussão e intervenção social no âmbito de controvérsias socioambientais em Cabo Verde. Mais especificamente pretendeu-se:

- a) conhecer as conceções de um grupo de professores de Química do 3.º ciclo do ensino secundário em Cabo Verde e dos seus alunos sobre problemas ambientais de âmbito regional;
- b) compreender a forma como esses professores abordam as controvérsias socioambientais que constam na unidade «a Química, a Indústria e o Ambiente» do programa de Química do 3.º ciclo do ensino secundário, em Cabo Verde com os seus alunos;
- c) conhecer o tipo de participação que esses professores e os seus alunos consideram poder ter na discussão e na intervenção social no âmbito de controvérsias socioambientais locais;
- d) desenvolver o conhecimento profissional desses professores sobre metodologias didáticas a que poderão recorrer para a discussão de controvérsias socioambientais nas suas aulas;
- e) promover o envolvimento ativo dos seus alunos na resolução de controvérsias socioambientais.

## **2.2 Opções de carácter metodológico**

Vários são os aspetos que podem condicionar a escolha da metodologia de investigação a usar na abordagem de um problema nomeadamente: objetivos do estudo; opções relacionadas com a natureza do problema em estudo; papel do investigador na investigação e com os sujeitos envolvidos na investigação; perspetiva do investigador relativamente às formas de abordagem do problema; tipo de questões a que ele quer dar resposta (Bogdan & Biklen, 1994). Assim, para cada uma das fases do presente estudo justifica-se o tipo de abordagem selecionado.

### **2.2.1 Fase I - Problemática socioambiental em Cabo Verde**

#### **Objetivos**

- conhecer as conceções de um grupo de professores de Química do 3.º ciclo do ensino secundário em Cabo Verde e dos seus alunos sobre problemas ambientais de âmbito regional;
- compreender a forma como esses professores abordam as controvérsias socioambientais que constam na unidade «a Química, a Indústria e o Ambiente» do programa de Química do 3.º ciclo do ensino secundário, em Cabo Verde com os seus alunos;
- conhecer o tipo de participação que esses professores e os seus alunos consideram poder ter na discussão e na intervenção social no âmbito de controvérsias socioambientais locais.

#### **Abordagem selecionada**

Na primeira fase do presente estudo, de índole exploratória, privilegiou-se uma abordagem qualitativa do tipo interpretativo. A opção por uma abordagem qualitativa interpretativa resultou da sua adequação aos objetivos desta investigação para esta fase exploratória: *“a investigação qualitativa interpretativa tem como objetivo a compreensão do significado ou da interpretação dada pelos próprios sujeitos inquiridos, com frequência implicitamente, aos acontecimentos que lhes dizem respeito e aos «comportamentos» que*

*manifestam (que são definidos em termos de «ações»)*<sup>8</sup>” (Lessard-Hébert, Goyette, & Boutin, 1990, p. 175).

De acordo com Bodgan e Biklen (1994), a investigação qualitativa apresenta as seguintes características: a situação natural constitui a fonte direta de dados sendo o investigador o instrumento principal da recolha de dados; os dados recolhidos são essencialmente descritivos; os investigadores interessam-se mais pelos processos do que pelos produtos ou resultados; a análise dos dados é feita indutivamente; os investigadores interessam-se, sobretudo, em tentarem compreender o significado que os participantes atribuem às suas experiências.

Com efeito, o presente estudo insere-se numa investigação de natureza qualitativa de índole interpretativa, por se enquadrar nas características acima referidas: o investigador recolheu as informações a partir das contribuições dos professores e alunos participantes no estudo; o investigador atribuiu significado às informações recolhidas a partir das interpretações que esses professores e alunos fizeram das suas experiências em contexto real.

Esta fase de diagnóstico da situação inicial pretendeu obter uma ampla visão do contexto da investigação, práticas atuais dos participantes envolvidos seguida de uma interpretação e avaliação dos resultados para planificar uma mudança adequada da prática pedagógica. Uma investigação qualitativa presta-se a esse propósito. Pois, a investigação qualitativa descreve uma atividade circunscrita que permite a localização do observador no mundo (Carneiro, 2006). Este tipo de investigação privilegia o conhecimento da forma “*como as pessoas experimentam, entendem, interpretam e participam de seus mundos social e cultural*” (Lankshear & Knobel, 2008, p. 66). A investigação qualitativa permite ao investigador estudar a complexidade dos fenómenos relativos às situações vividas pelos participantes tais como o seu desenvolvimento, as ligações entre fenómenos e respetivas causas e correlações, situações essas que podem ser observadas à medida que vão ocorrendo (Cohen, Manion, & Morrison, 2007).

---

<sup>8</sup> Parêntesis e aspas angulares no original

### **2.2.2 Fase II - Ação sociopolítica: da escola à comunidade**

#### **Objetivos**

Os problemas ambientais diagnosticados na primeira fase aclamam uma participação ativa e urgente de todos os atores sociais nomeadamente políticos, educadores, ativistas, organizações nacionais e internacionais e cada cidadão tendo em vista a sua resolução. A preocupação patenteada pelos professores e seus alunos face à gravidade de problemas ambientais por eles indicados motivou a realização de uma segunda fase do presente estudo como forma de promover a sua participação na discussão e intervenção social no âmbito de controvérsias socioambientais locais. Assim, esta fase pretendeu: d) desenvolver o conhecimento profissional desses professores sobre metodologias didáticas a que poderão recorrer para a discussão de controvérsias socioambientais nas suas aulas; e) promover o envolvimento ativo dos seus alunos na resolução de controvérsias socioambientais.

#### **Abordagem selecionada**

A abordagem de temáticas ambientais como refere Linhares (2013), afigura-se pertinente no ensino de ciências e na formação dos alunos, tendo em conta possíveis impactes nas suas vidas. Embora muitos dos problemas ambientais sejam globais ou possam ter repercussões globais e não estritamente regionais, é, todavia, importante que sejam investigados a nível local, para evitar, quando possível, a sua difusão, e, sobretudo, consciencializar a comunidade local da sua existência no sentido de se empenharem na procura de soluções plausíveis. Com efeito, a segunda fase do presente estudo assumiu um formato de investigação-ação com recuso a estudos de caso. A investigação-ação tem sido usada amplamente em vários campos, nomeadamente, nos de educação, serviços sociais e de saúde e desenvolvimento comunitário em que os participantes têm trabalhado de forma colaborativa com o investigador ou como co-investigadores, tendo em vista uma melhoria de suas práticas. Esta metodologia de investigação visa a melhoria em três áreas: em primeiro lugar, a melhoria de uma prática, em segundo, a melhoria do entendimento da prática pelos seus praticantes («practitioners»), e em terceiro, a melhoria da situação em que a prática ocorre (Carr & Kemmis, 1986). Esta metodologia de investigação proporciona uma abordagem sistemática para a introdução de inovações no ensino e aprendizagem (Riding, Fowell, & Levy, 1995). Na perspetiva deste autor, o professor passará a desempenhar dois

papéis em simultâneo: o de produtor de teoria para a educação e o de consumidor dessa própria teoria.

Na opinião de Pires (2010) “a investigação-ação em educação configura-se como uma oportunidade de desenvolvimento profissional, pela interatividade que estabelece entre o processo de conhecimento, o objeto a conhecer e as dinâmicas de colaboração contextualizadas que promove”.

Vários autores são de opinião que a metodologia de investigação preferencial das práticas educativas é a investigação-ação (Mesquita-Pires, 2010; Silva & Costa, 2013). A primeira pessoa que provavelmente terá utilizado o termo investigação-ação foi Kurt Lewin (Somekh, 2008). O seu modelo especifica uma espiral de atividades nesta sequência: a) clarificação e diagnóstico de uma situação problemática na prática; b) formulação de estratégias de ação para resolver o problema; c) implementação e avaliação das estratégias de ação e d) clarificação e diagnósticos posteriores da situação problemática (e assim sucessivamente numa espiral de reflexão e ação) (Elliott, 1990). Portanto, cada ciclo de investigação-ação do modelo de Lewin contempla três fases: planificação, ação e avaliação da ação.

Outros autores como Carr e Kemmis (1988), Elliott (1993), Zuber-Skerritt (1992), Whitehead entre outros desenvolveram modelos de investigação-ação a partir do modelo proposto por Lewin (1946), tendo introduzido algumas melhorias. No essencial, a investigação-ação é uma espiral de ciclos de investigação e ação constituídos por quatro fases: planificar, agir, observar e refletir (Latorre, 2003) (Figura 2.1).

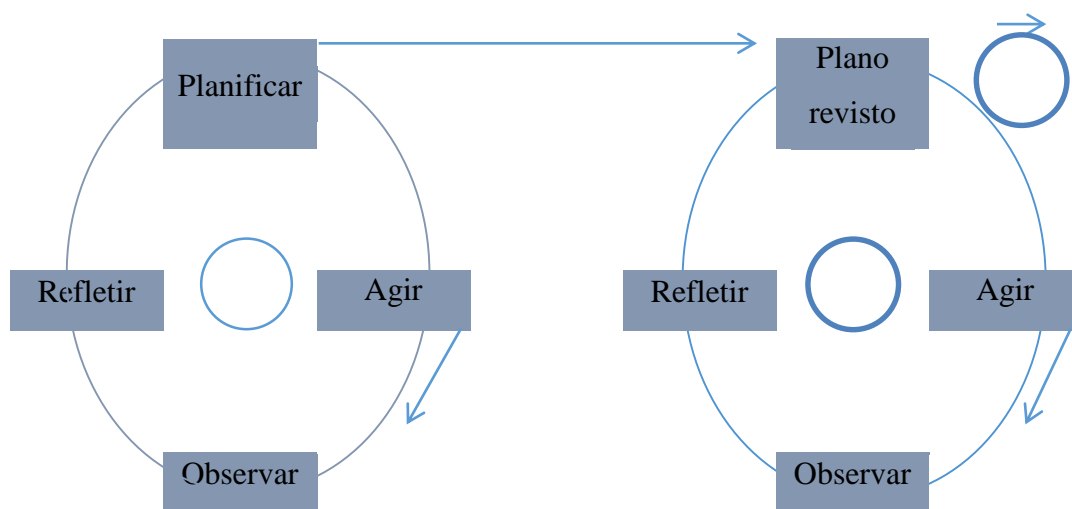


Figura 2.1 Espiral de ciclos de investigação-ação (adaptado de Latorre, 2003).

O plano inclui a análise do problema e um plano estratégico; a ação refere-se à implementação do plano estratégico; observação inclui uma avaliação da ação por meio de métodos e técnicas apropriadas e reflexão significa refletir sobre os resultados da avaliação e em toda a ação e processo de investigação, que pode levar à identificação de um novo problema ou problemas e, portanto, um novo ciclo de planificação, ação, observação e reflexão (Zuber-Skerritt, 1992). Pode incluir elementos de teoria fundamentada, teoria crítica, fenomenologia e investigação experimental (Costley, Elliott, Elliott, & Gibbs, 2010).

As características de investigação-ação que a seguir se indicam foram comumente apontadas por vários estudos (Carr & Kemmis, 1986; Tripp, 2005; Zuber-Skerritt, 1992): a) é participativa (as pessoas trabalham para melhorar as suas próprias práticas. Segue uma espiral de ciclos de planificação, ação, observação e reflexão); b) é colaborativa (realiza-se em grupo pelas pessoas implicadas); c) é um processo político (porque implica mudanças que afetam as pessoas); d) prático (os resultados e conhecimentos adquiridos a partir da pesquisa não têm apenas uma importância teórica para o avanço do conhecimento no campo, mas também contribui para melhorias concretas durante e após o processo de investigação), entre outras. A investigação-ação é compreendida melhor como uma junção de dois temas: a ação para mudar uma organização ou instituição (neste caso: escola, professores e alunos) e a investigação para gerar conhecimento e compreensão (neste caso, compreender os resultados da intervenção didática).

Neste documento destacam-se os modelos de Carr e Kemmis e de Whitehead por estarem mais direcionados a contextos educativos. O primeiro pode representar-se através de uma espiral de ciclos que integra quatro momentos: a) o desenvolvimento de um plano de ação a partir de informação crítica de uma situação previamente identificada com intuito de a melhorar; b) o estabelecimento de um acordo para pôr o plano em marcha; c) a observação dos efeitos da ação de forma contextualizada; d) a reflexão sobre as consequências da ação, como suporte para a identificação de uma nova situação para planificação. Com isso, dá-se o início a uma nova sequência de ciclo de espirais (Latorre, 2003).

O modelo desenvolvido por Whitehead (1991), representado na Figura 2.2, aproxima-se mais da situação dos profissionais de educação do que os de Lewin e de Carr e Kemmis. Na opinião daquele autor, esses modelos desviaram-se muito da realidade educativa transformando-se mais num exercício académico do que um modelo para aperfeiçoar a relação entre a teoria educativa e desenvolvimento profissional.



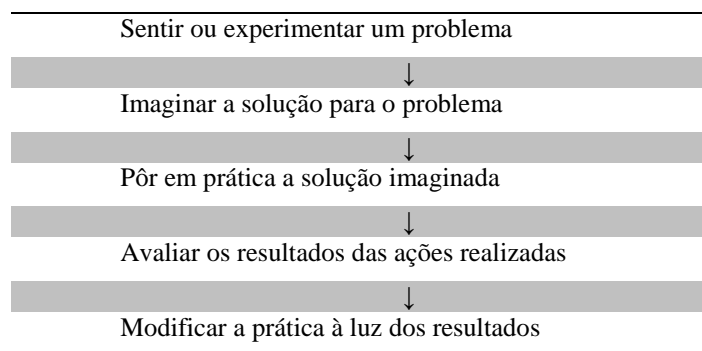


Figura 2.2 - Ciclo de investigação ação segundo Whitehead.

Neste estudo optou-se por uma metodologia do tipo investigação-ação, como definida por Carr e Kemmis (1986, p. 162): a investigação-ação “*constitui uma forma de questionamento reflexivo e coletivo de situações sociais, realizado pelos participantes, com vista a melhorar a racionalidade e a justiça das suas próprias práticas sociais ou educacionais bem como a compreensão dessas práticas e as situações nas quais aquelas práticas são desenvolvidas*”. Esta investigação-ação crítica compromete-se intimamente não só com a transformação da organização e prática educativa, mas também com a organização e prática social (Latorre, 2003). Como afirma este autor, trata-se de um processo crítico de intervenção e reflexão e não um processo neutral de compreensão e prática. No contexto desta investigação, concorda-se com os comentários que Zuber-Skerritt (1992) faz sobre a posição defendida por Carr e Kemmis que somente a investigação-ação emancipatória é a verdadeira investigação-ação. Na opinião deste autor, os três tipos de investigação-ação são válidos e contribuem para o desenvolvimento profissional e considera que é legítimo começar pela investigação-ação técnica e, progressivamente, avançar para as modalidades prática e emancipatória. Esta opção justifica-se pelo tipo de intervenção que se pretende efetuar no ensino secundário em Cabo Verde cuja principal finalidade é a de aprimorar as práticas educativas.

Como forma de conhecer/avaliar com profundidade o impacto da componente de ação nos participantes foi proposto o estudo de caso. Enquanto estratégia de investigação, o estudo de caso tem sido definido por vários autores tais como Yin (2005) e Stake (1995). A tipologia de casos referidos na literatura consultada é diversificada. A maioria desses autores considera “caso” um aluno, um professor, uma turma, uma escola, um projeto curricular, a prática de um professor, um grupo de professores, o comportamento de um aluno, uma política educativa entre outras situações.

O estudo de caso representa uma abordagem metodológica de investigação especialmente adequada quando se quer compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos. Dooley (2002) refere que “os investigadores de várias disciplinas usam o método de investigação do estudo de caso para desenvolver teoria, para produzir nova teoria, para contestar ou desafiar teoria, para explicar uma situação, para estabelecer uma base de aplicação de soluções para situações, para explorar, ou para descrever um objeto ou fenómeno (pp. 343-344).

Para os propósitos deste estudo a definição de Yin (2010, p. 39) parece ser a mais adequada: “o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenómeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenómeno e o contexto não são claramente evidentes.”

Em síntese, o estudo de caso é uma pesquisa empírica (Yin, 1994) que se baseia no raciocínio indutivo e que usa fontes de dados múltiplas e variadas (Yin, 2010). O estudo de caso é uma estratégia muito utilizada num processo de investigação quando se pretende conhecer o “porquê” e o “como” (Yin, 1994). No contexto desta investigação pretendeu-se estudar as causas de problemas ambientais selecionados por um grupo de alunos e as suas propostas para a resolução desses problemas.

No Quadro 5 apresentam-se as características principais de classificação de casos segundo Yin (2010). Como se pode verificar tanto um projeto de caso único como um de caso múltiplo pode utilizar-se uma única unidade de análise (projeto holístico) ou mais de uma unidade (projeto integrado).

Quadro 5 - Tipos básicos para projetos de estudo de caso (adaptado de Yin, 2010 p. 70).

Projeto de caso único			Projeto de caso múltiplo					
Holísticos	Contexto		Contexto		Contexto		Contexto	
	Caso (unidade de análise)		Caso (unidade de análise)		Caso (unidade de análise)		Caso (unidade de análise)	
Integrados	Contexto		Contexto		Contexto		Contexto	
	Caso		Caso		Caso		Caso	
	Unidade de análise 1	Unidade de análise 2	Unidade de análise 1	Unidade de análise 2	Unidade de análise 1	Unidade de análise 2	Unidade de análise 1	Unidade de análise 2

Neste estudo optou-se por um projeto de caso único integrado constituído por um grupo de três professores de Química cada um com uma turma dos seus alunos do 3.º ciclo do ensino secundário da área das Ciências e Tecnologia que participaram na primeira fase, sendo o contexto cada escola onde a turma se insere. Considerando os objetivos do presente projeto de investigação e por ser um projeto inovador no âmbito de educação em Cabo Verde, um estudo de caso único, do tipo exploratório, parece adequar-se a um plano de intervenção no âmbito de ensino de Ciências de base experimental que vise a melhoria do processo de ensino de ciências mais voltado para a resolução de problemas ambientais e ação sociopolítica promotora de cidadania ativa e responsável. Para tal, definiram-se duas unidades de análise no caso considerado, conforme a recomendação de Patton (1980), segundo a qual a escolha da unidade de investigação depende daquilo relativamente ao qual se pretende dizer algo no final do estudo. No presente estudo as unidades de análise foram um grupo de professores do ensino secundário e as suas turmas que participaram nesta investigação. Assim,

- ✓ os aspetos respeitantes à ação sociopolítica levada a cabo no âmbito da educação ambiental foram investigados em dois momentos distintos e complementares: o primeiro momento envolveu a construção de uma unidade de análise composta por cada professor de Química do ensino secundário envolvido na segunda fase. No segundo, a unidade de análise foi constituída pelo conjunto dos três professores envolvidos na segunda fase e no trabalho por eles realizado enquanto docentes de Química. Tratou-se do estudo de uma realidade complexa específica influenciada por múltiplas variáveis de capital importância na sua compreensão (a escola, as características do professor, concepções sobre o ensino e a aprendizagem da Química, o currículo em questão, os recursos disponíveis, várias controvérsias socioambientais, ação sociopolítica na escola/comunidade);
- ✓ os aspetos que dizem respeito às atividades de investigação realizadas pelos alunos, às suas aprendizagens e às ações sociopolíticas desenvolvidas nas escolas/comunidades foram estudadas em dois momentos distintos e complementares: o primeiro envolveu a construção de uma unidade de análise constituída por cada turma envolvida nesta investigação na segunda fase; o segundo,

uma unidade de análise composta pelo conjunto das três turmas que participaram no primeiro momento.

## 2.3 Participantes no estudo

No presente estudo participaram um conjunto de professores e alunos do 3.º ciclo da área das Ciência e Tecnologia do ensino secundário em Cabo Verde. Informações dos alunos recolhidas por meio de um questionário (Q1A) e entrevista semiestruturada aos professores (E1P) permitiram efetuar a caracterização dos participantes no estudo.

### 2.3.1 Caracterização dos alunos

Na primeira fase deste estudo participaram 452 alunos dos quais 196 no último trimestre do 12.º ano de escolaridade (maio 2011) e 256 no último trimestre do 11.º ano de escolaridade (junho 2012). No Quadro 6 apresentam-se as informações que permitiram efetuar uma breve caracterização das turmas (participantes na primeira fase deste estudo) por escolas envolvidas.

Quadro 6 - Breve caracterização das turmas participantes do estudo na primeira fase/escolas.

Escolas Secundárias/ /Liceus	N		N/género		Idade													
					16		17		18		19		20		21		22	
	11.º	12.º	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
A	5	0	2	3	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
B	36	0	20	16	0	0	6	8	6	7	7	1	1	0	0	0	0	0
	0	55	38	17	1	0	13	10	14	6	8	1	2	0	0	0	0	0
C	36	0	10	26	5	12	2	10	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0
D	0	21	10	11	0	0	7	4	2	7	1	0	0	0	0	0	0	0
E	0	33	8	25	0	0	3	10	4	8	1	6	0	1	0	0	0	0
F	0	62	34	28	1	0	16	15	10	4	4	4	4	2	1	0	0	1
G	15	0	9	6	4	1	2	2	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0
H	15	0	7	8	1	4	3	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	35	0	11	24	2	7	2	9	5	6	1	2	1	0	0	0	0	0
J	41	0	24	17	6	8	9	6	7	3	2	0	0	0	0	0	0	0
	0	25	15	10	0	0	8	5	3	4	3	1	1	0	0	0	0	0
K	24	0	13	11	2	6	6	2	5	1	0	2	0	0	0	0	0	0
L	49	0	20	29	8	17	7	9	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Total 12	256	196	221	231	32	56	85	94	69	55	28	19	9	3	1	0	0	1

N = número total de alunos

A idade dos respondentes é heterogénea como se pode constatar no Quadro 7. A maioria dos respondentes tinha 17 anos na altura de aplicação do questionário.

Quadro 7 - Idade dos participantes no questionário Q1A.

Idade (anos)	Frequência	Percentagem (%)
16	88	19,5
17	179	39,6
18	124	27,4
19	47	10,4
20	12	2,7
21	1	0,2
22	1	0,2

Na segunda fase participaram três turmas das escolas B, C e I que tinham participado na primeira fase deste estudo. No Quadro 8 faz-se uma breve caracterização desses alunos. No total, participaram 87 alunos dos quais 33 foram de género masculino com idades compreendidas entre 16 e 20 anos

Quadro 8 - Breve caracterização das turmas participantes do estudo na segunda fase/escolas.

Escolas Secundárias	Turmas	N	N/g		Idade									
					16		17		18		19		20	
			M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
B	T1	36	20	16	0	0	6	8	6	7	7	1	1	0
C	T1	24	8	16	0	0	7	9	0	6	1	1	0	0
	T3	9	2	7	1	0	0	1	0	4	1	0	0	2
I	T1	18	3	15	0	0	0	3	1	7	2	4	0	1
Total		87	33	54	1	0	13	21	7	24	11	6	1	3

Legenda: N = número total de alunos; N/g = número de alunos por género

A maioria dos alunos que participou na segunda fase deste estudo, na altura da aplicação do questionário, tinha idades compreendidas entre 17 e 19 anos (Quadro 9).

Quadro 9 - Idade dos participantes no questionário Q2A.

Idade (anos)	Frequência	Percentagem (%)
16	1	1,1
17	34	39,1
18	31	35,6
19	17	19,5
20	4	4,6

### 2.3.2 Caraterização dos professores

Dos doze professores inicialmente convidados pelo investigador a participar neste estudo, oito demonstraram abertura e disponibilidade para participarem no estudo e concederam entrevista. As entrevistas desta primeira fase de estudo foram realizadas ao longo do mês julho do ano letivo de 2011/12. Cada professor participante deste estudo foi entrevistado na escola onde lecionou nesse ano letivo. No Quadro 10 apresenta-se a caracterização sumária dos professores participantes deste estudo.

Dos 8 professores participantes na primeira fase deste estudo, 7 são do género masculino (87,5%). A formação académica da maioria desses professores é licenciatura (62,5%) sendo um professor em cada uma das seguintes áreas: Ensino de Física, Ensino de Físico-Química, Ensino de Química, Ensino de Química e Biologia. Com o grau de Bacharelato em Ensino de Físico-Química havia três professores e apenas um possuía o grau de Mestrado em Química no Contexto Escolar no momento de aplicação da primeira entrevista semiestruturada em maio de 2011.

Quadro 10 - Breve caraterização dos professores participantes do estudo.

Professores	Formação académica	Tempo total de serviço docente (anos)
PA	Licenciatura	12
PB	Bacharelato	9
PC	Licenciatura	12
PD	Licenciatura	*
PE	Licenciatura	*
PF	Licenciatura	*
PG	Licenciatura	13
PH	Licenciatura	9
PI	Mestrado	22
PJ	Bacharelato	10
PK	Bacharelato	*
PL	Bacharelato	29
Total	12	

\* Estes professores não concederam entrevista, apenas os seus alunos responderam o primeiro questionário (Q1A).

Todos os professores participantes no presente estudo possuem experiências docentes nas áreas da sua formação académica superior ou igual a nove anos letivos. A maioria deles já lecionou a disciplina de Química no 3.º ciclo do Ensino Secundário entre 4 a 7 anos letivos (Quadro 11).

Quadro 11 - Anos de docência da disciplina de Química no 3.º ciclo de ES dos participantes.

Anos de docência de Química	Frequência absoluta	Percentagem (%)
0-3	1	12,5
4-7	4	50,0
8-11	3	37,5

Dos professores participantes na primeira fase do presente estudo apenas três passaram para a segunda fase a saber: PB, PC e PI. Estes professores foram selecionados por conveniência como forma de o investigador poder acompanhar, com regularidade, as ações que se pretendiam desenvolver na segunda fase deste estudo e, assim, poder recolher elementos de observação para posterior análise.

## 2.4 Metodologias de recolha de informação

Como acima referido este estudo é de índole qualitativa. Num estudo qualitativo o investigador assume-se como o principal instrumento de recolha de informação. Assim, tendo em conta os objetivos preconizados com este estudo, utilizaram-se metodologias diversificadas de recolha de informação, nomeadamente, a aplicação de dois questionários aos alunos participantes deste estudo (o primeiro aplicado aos alunos participantes na primeira fase e o segundo, aos que participaram nas duas fases do estudo), duas entrevistas semiestruturadas aos professores e uma entrevista semiestruturada a alguns dos alunos participantes nas duas fases do estudo, análise documental e observação não participante (Quadro 12).

Usando uma combinação de observações, entrevistas e análise documental, o investigador foi capaz de utilizar diferentes fontes de informação para validar e verificar resultados (Patton, 2002). Desta forma, o investigador pôde efetuar a triangulação de informações de modo a gerar evidências confiáveis (Cohen, Manion, & Morrison, 2005). Nas subsecções que se seguem descrevem-se as metodologias de recolha de informação utilizadas no presente estudo.

Quadro 12 - Metodologias de recolha de informação em cada fase de investigação.

Fases de estudo	Metodologia de recolha de informação	Destinatário
1. <sup>a</sup> Fase (fase de diagnóstico)	Questionário com perguntas abertas e fechadas (Q1A)	Todos os alunos da disciplina de Química do 11.º e 12.º ano de escolaridade das escolas secundárias participantes na primeira fase deste estudo.
	Entrevista semiestruturada (E1P)	Oito professores da disciplina de Química das escolas secundárias participantes na primeira fase deste estudo com exceção das escolas D, E, F e K.
2. <sup>a</sup> Fase (1.º momento: apresentação e discussão dos trabalhos realizados pelos alunos)	Observação	Uma turma de alunos da disciplina de Química do 12.º ano de escolaridade de cada uma das escolas secundárias B, C e I que participaram na primeira fase deste estudo.
		Um professor da disciplina de Química do 12.º ano de escolaridade de cada uma das escolas secundárias B, C e I que se submeteu à entrevista E1P.
	Questionário com perguntas abertas (Q2A)	Uma turma de alunos da disciplina de Química de cada uma das escolas secundárias B, C e I que participaram na primeira fase deste estudo.
	Entrevista semiestruturada (EA)	Alguns alunos das escolas secundárias B, C e I que participaram na primeira fase deste estudo e responderam os questionários Q1A e Q2A.
2. <sup>a</sup> Fase (2.º momento: Avaliação da intervenção)	Entrevista semiestruturada (E2P)	Um professor da disciplina de Química do 12.º ano de escolaridade de cada uma das escolas secundárias B, C e I que se submeteu à entrevista E1P.

### 2.4.1 Construção e estudo piloto do questionário

O questionário constitui um dos instrumentos de colheita de informação que requer respostas escritas por parte dos sujeitos, sendo constituído por um conjunto de enunciados ou de questões que permitem avaliar as opiniões e atitudes dos sujeitos ou colher qualquer outra informação junto desses mesmos sujeitos (Freixo, 2010).

Atendendo ao número elevado de alunos e a necessidade de o investigador recolher informações credíveis num tempo reduzido, optou-se pela realização do questionário reservando a entrevista para situações que envolvem um menor número de alunos. Embora através do questionário não se consigam respostas em profundidade como aquelas que poderiam ser obtidas por meio de entrevista, como refere (Freixo, 2010), como vantagem, consegue-se um melhor controlo dos enviesamentos. Outras vantagens do uso do questionário, apontadas por (Cohen et al., 2005) referem-se à sua tendência para ser mais



confiável porque é anónimo, possibilidade de incitar uma maior honestidade e ser mais económico do que a entrevista em termos de tempo e dinheiro.

Neste estudo, de carácter qualitativo, como acima referido, optou-se por um questionário que contivesse perguntas maioritariamente abertas e algumas perguntas fechadas pelo facto das primeiras possibilitarem “*investigações mais profundas e precisas* (Freixo, 2010)”. As respostas obtidas pelas perguntas abertas foram codificadas e posteriormente submetidas à análise de conteúdo qualitativa. Este tipo de análise envolveu a classificação dos elementos de significação que constituíram um texto, de acordo com determinadas categorias suscetíveis de introduzir ordem na aparente desordem dos dados em bruto (Bardin, 1977).

O modelo do questionário aplicado aos alunos foi adaptado de Reis (2004) com introdução de algumas questões complementares. O questionário respeitou as recomendações fornecidas por Cohen, *et al.* (2005), Freixo (2010), Lankshear e Knobel (2008) e Magalhães e Hill (2005). Para efeitos de pilotagem, o modelo de questionário adaptado foi avaliado por nove docentes dos quais quatro são especialistas do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa – Portugal, quatro docentes da Universidade de Cabo Verde e um docente da escola secundária Amílcar Cabral em Assomada – Cabo Verde. Os comentários, por escrito, desses docentes foram pertinentes e contribuíram para clarificar algumas questões e suprimir outras que não se ajustavam aos objetivos propostos.

O modelo do questionário reformulado, para efeito de pilotagem, foi aplicado a duas turmas de alunos do 12.º ano de escolaridade da disciplina de Química de duas escolas secundárias da cidade da Praia – Cabo Verde (escolas A e B), na primeira quinzena do mês de junho do ano letivo de 2011/12. As opiniões dos respondentes foram analisadas detalhadamente com o propósito de introduzir melhorias que se mostraram pertinentes. Os resultados obtidos confirmaram a clareza das questões, pois os respondentes expressaram as suas opiniões com clareza embora algumas questões não fossem tão desenvolvidas quanto se esperava, mais concretamente a questão que solicitava a opinião dos alunos sobre a relação entre a ciência, a tecnologia e o ambiente e a outra em que se questionou aos alunos se em Cabo Verde as pessoas falam sobre (discutem) controvérsias socioambientais.

A escolha de alunos do 12.º ano de escolaridade deveu-se ao facto de a unidade curricular que integra, de forma explícita, a componente ambiental no 3.º ciclo do ensino secundário ser a última do programa da disciplina de Química desse nível de ensino e, tendo em conta que é o último ano de escolaridade do ensino secundário, os resultados poderão

espelhar melhor o nível de conhecimento de alunos da área das Ciências e Tecnologia à saída do ensino secundário, relativamente aos aspetos considerados no questionário. Com esta escolha pretendeu-se, também, garantir uma certa homogeneidade no que diz respeito ao nível de conhecimento de alunos a serem contemplados na presente investigação, considerando apenas o cumprimento das unidades curriculares por parte do professor da disciplina de Química. Pois, o questionário para efeito de recolha de informação seria aplicado aos alunos do 12.º ano de escolaridade (então alunos do 11.º). Desta forma, em traços gerais, os alunos que responderam o questionário piloto e os que participaram neste estudo tiveram níveis de conhecimento comparáveis. Esta tentativa de assegurar a constância de fatores externos pareceu importante para o tipo de intervenção que se pretendeu planificar e, de certa forma foi conseguida. Entretanto, os fatores intrínsecos a todo o processo de intervenção que não podem ser controlados como os que dizem respeito aos alunos, suas experiências e coeficiente de inteligência farão parte de especificidade de um estudo qualitativo de índole interpretativa que se pretendeu desenvolver. A sua aplicação em outros contextos pode não garantir, de per si, a reprodutividade. Caberá ao leitor proceder os reajustamentos que se mostrarem pertinentes no novo contexto. Assim, pretendeu-se recolher informações contextualizadas. Nos casos em que isso não foi possível, por razões não controláveis, as informações foram recolhidas em locais diferentes, mas que apresentaram características semelhantes com o propósito de tentar assegurar a confiabilidade das mesmas. Como (Lankshear & Knobel, 2008 p. 66 ) afirmam:

*"(...) os investigadores qualitativos também recolhem dados em ambientes sociais diferentes daqueles que são de principal interesse do estudo. (...) a questão aqui é que a qualidade e a confiabilidade dos dados não são diminuídas (e podem até ser aumentadas), coletando-os fora do contexto imediato que está sendo investigado."*

#### **2.4.2 Aplicação dos questionários**

O questionário é um instrumento muito utilizado para a recolha de informação. Um questionário integra *“um conjunto de enunciados ou de questões que permitem avaliar atitudes e opiniões dos sujeitos ou colher qualquer outro tipo de informação junto desses mesmos sujeitos”* (Freixo, 2010, p. 197). Uma das desvantagens da utilização do inquérito por questionário prende-se com a superficialidade das respostas dadas pelos inquiridos (Quivy & Campenhoudt, 1995). Como forma de salvaguardar esse aspeto menos positivo

dos questionários e simultaneamente obter detalhes de opiniões particularmente relevantes suscetíveis de contribuir para uma melhor compreensão do objeto em estudo, foi aplicada uma entrevista semiestruturada a alguns alunos que deram respostas particularmente interessantes. Pois, a entrevista *“oferece maior oportunidade para avaliar atitudes, condutas, podendo o entrevistado ser observado naquilo que diz e como o diz: registo de reações, gestos (Freixo, 2010, p. 194).”*

Como acima referido foram aplicados dois inquéritos por questionário aos alunos participantes neste estudo. O primeiro questionário, Q1A, é constituído por doze questões das quais quatro de respostas fechadas e oito de respostas abertas (Apêndice I). Alguns itens do questionário foram adaptados de Reis (2004) e outras elaboradas propositadamente para este estudo pelo investigador. Este questionário foi aplicado a alunos da disciplina de Química do 11.º e 12.º anos de escolaridade de doze escolas secundárias/liceus da ilha de Santiago - Cabo Verde (Quadro 13).

Quadro 13 - Escolas e turmas participantes do estudo.

Escolas Secundárias/Liceus	Turmas	Ano de escolaridade
A	CT1	11.º
	CT1	12.º
B	CT2	12.º
	CT3	12.º
C	CT1	11.º
	CT3	11.º
D	CT1	12.º
E	CT1	12.º
F	CT1	12.º
G	CT1	11.º
H	CT1	11.º
I	CT1	11.º
J	CT1	11.º
	CT1	12.º
K	CT1	11.º
L	CT1	11.º
Total	16	

A aplicação do primeiro questionário aos alunos do 12.ºano de escolaridade pretendeu recolher informações sobre o nível de conhecimento dos alunos da área das Ciência e Tecnologia à saída do ensino secundário sobre alguns aspetos da ciência, da tecnologia e do ambiente considerados relevantes para a vida na sociedade atual. Esta decisão justifica-se num país onde nem todos os alunos que terminam, com sucesso, a sua formação académica ao nível do secundário têm acesso ao ensino superior, por limitações

diversas das quais o fraco poder económico poderá ser preponderante. Os que ficarem nessa situação dificilmente terão oportunidade de adquirir outras formações complementares que lhes permitirão ter uma clara compreensão de empreendimentos científicos e tecnológicos numa sociedade em constante mudança. Um diagnóstico do perfil de saída dos alunos do ensino secundário da área das Ciências e Tecnologia afigura-se como um requisito essencial para uma planificação de intervenção que mais se adequa às necessidades do grupo alvo de modo que as suas competências sejam as requeridas para o perfil de saída de alunos do ensino secundário na aludida área em Cabo Verde. Assim, o questionário Q1A aplicado aos alunos participantes deste estudo incidiu sobre os seguintes aspetos subdivididos em dois blocos: Bloco I – Dados pessoais (idade, ano de escolaridade e sexo) e Bloco II – ambiente e o processo de ensino-aprendizagem da Química que inclui sete respostas abertas e uma fechada (Apêndice I). Um conjunto de seis questões sequenciais (questões de 4 a 9) do Bloco II incidem sobre o ambiente nos seguintes aspetos: a) visão dos alunos sobre os problemas ambientais em Cabo Verde; b) as suas opiniões sobre as causas desses problemas; c) opinião desses alunos sobre o estado da discussão de controvérsias socioambientais em Cabo Verde; d) experiências desses alunos sobre a discussão de controvérsias socioambientais nas suas aulas de Química; e) visão desses alunos sobre o impacto de problemas ambientais locais; f) formas que eles podem contribuir para a resolução de problemas ambientais locais e g) reconhecimento de metodologias que os seus professores da disciplina de Química têm utilizado na abordagem de problemas ambientais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente. As três questões que se seguem (questões número 10, 11 e 12) incidem sobre o processo ensino-aprendizagem da Química, mais concretamente; 1) importância que esses alunos atribuem à disciplina de Química enquanto área de conhecimento; 2) as suas experiências sobre trabalhos práticos laboratoriais e/ou experimentais e 3) as suas perspetivas de aquisição de conhecimentos no domínio da Química.

Ao nível do 11.º ano de escolaridade a aplicação do questionário Q1A incidiu sobre os mesmos aspetos visando os mesmos objetivos. Ao contrário do caso dos alunos do 12.º ano de escolaridade em que já não se podia passar à ação, pois estavam na fase terminal do ensino secundário, os do 11.º ano ainda dispunham de um ano letivo para aprimorarem os seus conhecimentos científico-tecnológicos e seu «relacionamento» com o meio ambiente. Nesta ótica considerou-se que as informações fornecidas pelos alunos do 12.º ano poderiam ser valiosas nesta primeira fase de diagnóstico da situação inicial. Assim, para efeito de intervenção, a análise dos resultados do questionário Q1A foi feita de forma global

envolvendo os dois grupos de alunos. Entretanto, as informações recolhidas junto aos alunos do 12.º ano permitiram ao investigador: a) uma melhor compreensão da perceção que um grupo de alunos do último ciclo do ensino secundário da área das Ciências e Tecnologia em Cabo Verde possui sobre os problemas ambientais; b) ter o conhecimento das atividades por eles realizadas e as que gostariam de realizar nas suas aulas de Química; c) ter o conhecimento das suas conceções sobre controvérsias socioambientais e d) compreender o tipo de participação que podem ter no âmbito dessas controvérsias socioambientais. Com este procedimento pretendeu-se averiguar se os alunos cabo-verdianos da área das Ciências e Tecnologia, que terminam o ensino secundário, possuem conhecimentos adequados que lhes permitam participar em tomadas de decisão sobre estes graves problemas ambientais e adotar as medidas adequadas à minimização dos mesmos.

No período de maio a junho de 2011 o questionário Q1A foi aplicado nas escolas envolvidas neste estudo pelos professores colaboradores. Em cada escola onde os questionários foram aplicados, o professor da disciplina de Química recebeu do investigador um envelope contendo várias cópias do questionário. Antes da sua distribuição aos alunos, o investigador reiterou aos alunos a importância da sua colaboração na recolha de informações que se pretende com o questionário e solicitou aos mesmos a maior objetividade possível nas suas respostas. O investigador assegurou-lhes a confidencialidade das suas opiniões e a garantia do anonimato. Seguidamente o professor da disciplina e o investigador distribuíram o questionário aos alunos.

Os resultados da aplicação do questionário Q1A nas escolas de A a L, em traços gerais, permitiram: a) efetuar a caracterização dos alunos envolvidos neste estudo, b) identificar os problemas ambientais em Cabo Verde por eles indicados e as suas causas, c) ter o conhecimento das atividades por eles realizadas e as que gostariam de realizar nas suas aulas de Química, d) ter o conhecimento das suas conceções sobre controvérsias socioambientais e e) compreender o tipo de participação que podem ter no âmbito dessas controvérsias socioambientais.

Todos os questionários aplicados aos alunos participantes deste estudo foram aplicados pelos seus professores da disciplina de Química que participaram neste estudo nas escolas onde lecionaram nos anos letivos de 2011/12 a 2012/13, sob a supervisão do investigador.

Na segunda fase deste estudo foram recolhidas informações para a avaliação das ações levadas a cabo pelos alunos que participaram em todas as suas fases por meio de um

segundo questionário, Q2A, (Apêndice II) cujos principais objetivos foram: a) inferir o grau de interesse que os alunos têm sobre resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente; b) inteirar-se das capacidades desenvolvidas pelos alunos durante o período de realização das atividades; c) identificar os constrangimentos manifestados pelos alunos durante o período de realização das atividades; d) compreender a forma como os alunos avaliaram as atividades por eles realizadas no âmbito do presente estudo; e) Avaliar o impacto de iniciativas de discussão e de ação sociopolítica fundamentadas em investigação sobre controvérsias socioambientais identificadas por alunos que as implementam relativamente à mudança pessoal; g) identificar as competências que os alunos desenvolveram em todas as fases da realização do estudo. Este questionário incidia sobre os seguintes aspetos: a) as atividades do projeto que mais os alunos gostaram de realizar e as que menos gostaram; b) aprendizagem efetuada por meio das atividades realizadas; c) dificuldades sentidas durante a fase de realização de atividades; d) aspetos que gostariam de realizar de forma diferente; e) meios utilizados para desencadear iniciativas que possam contribuir para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente; f) capacidades e competências desenvolvidas; g) poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.

### **2.4.3 Realização de entrevistas**

Como acima referido, os docentes participantes na primeira fase deste estudo foram os professores das disciplinas de Física e/ou Química no 3.º ciclo do ensino secundário, em Cabo Verde, das escolas secundárias públicas, neste documento designadas por A, B, C, D, E, F, G, H e I no ano letivo 2011/2012 e alunos do 11.º e 12.º ano de escolaridade da disciplina de Química (Quadro 13). A escolha deste ciclo do ensino secundário deveu-se, por um lado, ao facto de estas disciplinas serem nucleares no ciclo anterior e, portanto, foram estudadas por todos os alunos que foram envolvidos no presente estudo. Por outro lado, pretendeu-se avaliar o grau de literacia científica - no domínio das ciências de base experimental (mais concretamente Física, Química e Biologia) em alguns aspetos ligados ao conhecimento científico, natureza da ciência e sua relação com a tecnologia e suas implicações socioambientais com que os alunos que optarem pela área das Ciências e Tecnologia terminam o ensino secundário em Cabo Verde.

Na primeira fase deste estudo foi aplicada uma entrevista semiestruturada (Apêndice VI) a todos os docentes participantes no presente estudo. Uma entrevista semiestruturada aplicada a esses professores revelou-se pertinente enquanto recurso valioso para o conhecimento das histórias desses docentes nas áreas acima referidas e as suas perspetivas.

As entrevistas são interações que se planificam e se combinam antecipadamente, entre duas ou mais pessoas, onde alguém é responsável por fazer questões relacionadas com um tema ou tópico específico de interesse e a outra (ou outras) responde(m) essas questões (Lankshear & Knobel, 2008). Por meio de entrevista as pessoas entrevistadas têm a oportunidade de descrever a situação em seus próprios termos, sendo um procedimento fundamental como forma privilegiada de acesso à linguagem e aos valores do investigado (Quivy & Campenhoudt, 1995). O processo de entrevista, para além de proporcionar um registo dos pontos de vista dos participantes e perspetivas permite reconhecer a legitimidade das suas experiências (Stringer, 2007), entender as experiências das pessoas envolvidas e o seu significado (Seidman, 2006). A entrevista é uma ferramenta flexível para coleção de informação que pode utilizar canais multissensoriais nomeadamente verbal e não-verbal (Cohen et al., 2005). De acordo Estrela (1994), no âmbito da educação as entrevistas fornecem informações que permitem avançar sinais para a caracterização da situação educativa, conhecer o professor enquanto mediador educativo e as suas crenças, expectativas e perspetivas. Uma das vantagens preferenciais da utilização da entrevista em detrimento do questionário reside no facto de o investigador, com este recurso, poder explorar áreas de ambiguidade e obter clarificação (Costley et al., 2010).

Este diagnóstico da situação dos professores e o dos seus alunos relativamente aos propósitos deste estudo forneceram informações sobre a) as concepções que estes professores e os seus alunos possuem sobre problemas ambientais; b) o impacto dessas concepções no processo ensino-aprendizagem de ciências e na prática pedagógica deste grupo de professores; c) a forma como esses professores abordaram as questões controversas, que constam na unidade «a Química, a Indústria e o Ambiente» do programa de Química do 3.º ciclo do ensino secundário, em Cabo Verde com os seus alunos; d) o tipo de participação que esses professores e os seus alunos consideram poder ter na discussão e na intervenção social no âmbito de controvérsias socioambientais. O conjunto destas informações permitiu ao investigador caracterizar os participantes deste estudo, conhecer as suas práticas e experiências educativas bem como os seus interesses, preocupações e aspirações relativas à problemática socioambiental. Ainda as informações recolhidas por meio de entrevista e

questionário constituíram um complemento às recolhidas junto aos diretores das escolas constantes do Quadro 13. Tudo isso contribuiu para uma compreensão mais profunda do processo ensino-aprendizagem das ciências particularmente da Química e dos seus intervenientes mais diretos. Como afirma Chagas, (2002, pp. 11-12) *“uma compreensão profunda da própria escola é essencial para que qualquer processo de mudança ou inovação se inicie como projeto partilhado e conhecido por todos.”*

Na segunda fase deste estudo foi aplicada uma segunda entrevista semiestruturada aos professores participantes nesta fase do presente estudo (Apêndice V). Ainda foi aplicada uma entrevista semiestruturada a alguns alunos participantes nesta fase deste estudo com o propósito de clarificar e aprofundar alguns aspetos referenciados no questionário Q2A, particularmente importantes. Todas as entrevistas foram gravadas em suporte áudio e, posteriormente, transcritas para análise de conteúdo, técnica que se apoia na codificação da informação em categorias para dar sentido ao material estudado. A análise de conteúdo<sup>9</sup> constitui uma das formas mais antigas e mais usadas na análise e processamento de conteúdos abertos e pouco estruturados (Rey, 2002).

#### **2.4.4 Observação**

A observação constitui uma das técnicas de recolha de informação de suma importância no processo de investigação-ação. Ela permite ao investigador contar com a sua versão, para além das de outras pessoas e outras que se encontram em documentos diversos. Na opinião de Latorre (2003) a observação não é somente uma atividade vinculada à investigação-ação, mas também uma das técnicas básicas de recolha de informação e técnica chave nas metodologias qualitativas. Para Estrela (1994) a observação permite caracterizar situações educativas que se apresentam ao professor no seu dia a dia.

No decorrer da segunda fase deste estudo o investigador acompanhou os professores participantes a ministrarem algumas aulas referentes à temática ambiental aos seus alunos, dando orientações gerais sobre o tipo de trabalho que os alunos podiam desenvolver, mas não interferiu na seleção das atividades desenvolvidas pelos alunos, nem na fase de pesquisa, nem na fase de apresentação e discussão dos trabalhos por eles produzidos nas escolas/comunidades. Limitou-se apenas a descrever os acontecimentos observados sob a forma de notas de campo. Assim, a recolha de informação foi feita fundamentalmente por

---

<sup>9</sup> Este assunto será retomado no item 2.5.



meio de observação naturalista. Embora não se tenha seguido rigorosamente um guião de observação em virtude do seu teor naturalista, elaboraram-se instrumentos para registo de observação nomeadamente grelhas e fichas de observação concebidas em função das questões e dos objetivos do presente estudo para o registo de dados pré-codificados.

#### **2.4.5 Pesquisa documental**

De acordo com Yin (2005), a informação recolhida pela análise de documentos é estável, exata, de ampla cobertura e abrange múltiplos acontecimentos e ambientes. No presente estudo a análise documental centrou-se em documentos oficiais do Ministério do Ambiente, Habitação e Ordenamento do Território e do setor educativo de Cabo Verde; documentos produzidos pelos alunos no âmbito do presente estudo (relatório de atividades de investigação realizadas, e-mail enviados por alguns alunos e professores, vídeos e áudios sobre apresentação e discussão dos trabalhos, música).

#### **2.4.6 Vídeos educativos**

Os vídeos surgem, com frequência, associados às atividades de lazer e entretenimento com grande poder de atração de indivíduos de todas as faixas etárias, particularmente crianças e adolescentes. Na opinião de Morán, (1995), o vídeo está umbilicalmente ligado à televisão e a contexto de lazer e de entretenimento que passa, impercetivelmente, para a sala de aula. Tucker (s/d) sugere aos educadores uma classificação de vídeos em duas categorias: vídeos de instrução e vídeos suplementares. Os primeiros podem ser utilizados para instruir ou explicar conceitos complexos e são ideais para substituir palestras tradicionais ou fornecer uma explicação alternativa. Os vídeos suplementares podem ser utilizados para complementar os trabalhos em sala de aula, despertar interesse e investigação orientada, explorar e resolver problemas de forma motivada, expandir conceitos ou produzir uma explicação alternativa.

A produção de vídeo digital pode ser utilizada como atividade de ensino e aprendizagem com vasto potencial educativo ainda a ser explorado (Vargas, Rocha, & Freire, 2007). Enquanto atividade educativa são vários os benefícios referenciados na literatura, dos quais se destacam: promoção da expressão e da comunicação (Morán, 1995);

favorecimento de uma visão interdisciplinar (Martirani, 1998); valorização do trabalho em grupo e desenvolvimento do pensamento crítico (Shewbridge & Berge, 2004).

Na atualidade é notório o crescimento exponencial de computadores, equipamentos diversos para gravação de vídeos (por exemplo Windows Movie Maker) e sítios para a sua disponibilização na Internet, usando ferramentas gratuitas da Web 2.0 para a sua publicação como *YouTube*. Este é referenciado como um meio de mudança sociopolítica com grande potencial educativo e/ou fins políticos (Gooyong, 2009). “*Os recursos existentes online e as ferramentas de fácil publicação da Web 2.0 constituem uma oportunidade para que professores e alunos possam aprender colaborativamente, divulgando e compartilhando as suas experiências e saberes* (Carvalho, 2008, p. 12).”

O acesso a ferramentas diversas da Web 2.0 como *vodcast*, *podcast*, *YouTube*, *blogue*, *Facebook* entre outras vem crescendo a um ritmo muito acelerado. Atividades educativas que envolvem estas ferramentas digitais poderão despertar mais interesse dos alunos para o ensino das ciências pelo facto de este tipo de atividades utilizar fundamentalmente recursos que eles utilizam de forma frequente ou com os quais gostam de trabalhar e de interagir (Valério, 2012). Com efeito, verifica-se um crescente interesse e disposição de crianças e adolescentes, não apenas em serem consumidores, mas também em serem produtores de vídeos digitais. A passagem de consumidor de informação a produtor de informação requer algumas mudanças ao nível de processos de ensino e de aprendizagem (Lima, 2007) que incluem no currículo as Tecnologias de Informação e Comunicação e do que significa ser professor e ser aluno (Lima, 2007; Quadros, 2005). Para este público-alvo, como refere Barros (2009), o computador, a internet, o telemóvel, a televisão por cabo e as consolas de jogo constituem ferramentas do quotidiano deles, desde que nasceram.

Estudos realizados por Shewbridge e Berge (2004) indicam que as crianças e os adolescentes se identificam muito com a produção de vídeos digitais de curta duração. De acordo com os autores, o acesso a essa ferramenta da Web 2.0 está em franca expansão, dado ao seu carácter motivacional. A este propósito o uso de vídeo continua a ser um importante meio de avaliação e de instrução em programas de educação a nível mundial (Martin & Siry, 2012). Um estudo piloto conduzido por Zhou e Todman (2009) com alunos chineses evidenciaram que a visualização prévia de vídeo sobre ambiente de ensino-aprendizagem pode potenciar a integração de alunos que pretendem estudar em país culturalmente diferentes dos seus países de origem.

A presente investigação integrou momentos de recolha de informação por meio de vídeo durante a fase de apresentação e discussão dos trabalhos produzidos pelos alunos. É de se referir, também, que os próprios alunos produziram e divulgaram vídeos com o objetivo de estimularem as discussões em torno de controvérsias socioambientais e de sensibilizar as comunidades a tentarem contribuir para a resolução de problemas ambientais locais. Na análise de conteúdo dos vídeos foi efetuada a categorização e a interpretação segundo as orientações de Minayo, Deslandes e Gomes (2010).

## **2.5 Tratamento de informações**

### **2.5.1 Análise de conteúdo**

As diferentes fontes de informação (respostas aos questionários, transcrições de entrevistas, os registos de observação e os conteúdos dos vídeos) foram objetos de análise de conteúdo, para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre uma outra realidade que não a da mensagem. A análise de conteúdo constitui uma das formas de transformação de dados qualitativos obtidos (por exemplo, por questionário ou entrevista) em dados quantitativos (analisados em termos de frequência) que permitam detetar os aspetos mais relevantes para os participantes. A análise de conteúdo consiste num “*conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens*” (Bardin, 1977, p. 42). Geralmente inicia-se com uma operação de categorização. Segundo Bardin (1977), as categorias são rúbricas ou classes as quais reúnem um aglomerado de elementos (unidade de registo, no caso de análise de conteúdo) sob um título genérico, aglomerado esse efetuado em razão dos caracteres comuns destes elementos. Com a análise de conteúdo pretende-se efetuar deduções lógicas e justificadas, relativas à origem das mensagens proferidas pelos participantes.

Como afirma Guerra (2006), a análise de conteúdo pretende não só descrever as situações, mas também interpretar o sentido do que foi dito. Segundo este autor, numa investigação empírica, há a considerar uma série de operações como descrever os fenómenos (nível descritivo), descobrir as suas covariações ou associações (nível correlacional e grosso modo objetivo da análise categorial) e ainda descobrir relações de causalidade (nível

interpretativo e grosso modo correspondente à análise tipológica). Esta investigação empírica não se limita à simples descrições dos fenómenos observados, mas pretende avançar com proposições teóricas potencialmente explicativas do fenómeno que estuda, passando, portanto, para o nível interpretativo. Tratando-se de uma investigação compreensiva, “*o investigador não pretende fazer uma demonstração casual, mas sim defender o sentido da plausibilidade dos resultados*” (Guerra, 2006, p. 83).

Nas questões de resposta aberta foi efetuada uma análise de conteúdo das respostas apresentadas. Para tal, procedeu-se à aglomeração de respostas que incluíam propriedades semelhantes, e numa segunda fase, classificaram-se as respostas em categorias, definidas a posteriori, de acordo com o conteúdo das várias aglomerações de resposta previamente efetuadas. Neste processo consideraram-se respostas ou extratos das mesmas que clarificam as situações em função da pergunta solicitada. Assim, optou-se pela análise de conteúdo do tipo categorial como descrita por Bardin (1977) para organização e interpretação das informações recolhidas o que permitiu criar as dimensões e subcategorias. Relativamente às entrevistas procedeu-se à transcrição integral de todas as gravações efetuadas gravadas em áudio seguida de análise de conteúdo do tipo categorial.

Neste estudo foram utilizados diferentes tipos de triangulação para a verificação e validação do material qualitativo, nomeadamente a triangulação de fontes de informação com o mesmo método (professores, alunos, aulas, documentos entre outras), a triangulação de métodos de recolha de informação (questionários, entrevistas, vídeos e observação) e a triangulação de analistas (o investigador trabalhou de forma cooperativa com os professores participantes). Como afirma Reis (2004, p. 123), “*a combinação de informações provenientes de fontes e instrumentos distintos contribui para um mapeamento mais completo e profundo da riqueza e da complexidade do comportamento humano, permitindo responder a multiplicidade de perspetivas presentes em determinada situação social*”.

As informações recolhidas junto aos participantes deste estudo foram codificadas no processo de análise dos resultados. Assim, os professores que participaram no estudo foram referenciados por PA, PB, respetivamente, professor da escola secundária A e professor da escola secundária B. Com relação aos alunos segue-se um critério semelhante: simplesmente a letra P (Professor) é substituída pela letra A (Aluno); acrescenta-se o número do aluno a seguir a letra A e termina-se com a letra correspondente à escola a que o aluno pertence. Nos casos em que participaram mais de uma turma, acrescentam-se os dígitos 1 ou 2 para designarem, respetivamente, turma 1 e turma 2.

As informações recolhidas por meio do questionário e da entrevista são referenciadas pelas letras iniciais maiúsculas dos nomes dos instrumentos utilizados. Às letras iniciais dos instrumentos utilizados acrescenta-se 1, 2 ou 3 seguido da letra A ou P conforme se tratar, respetivamente, do primeiro, segundo ou terceiro questionário ou entrevista referente ao aluno (A) ou professor (P). A opinião de um determinado professor (ou de um aluno) é referenciada como acima descrito da referência do professor ou do aluno. Por exemplo, (Q2A15B) significa resposta ao segundo questionário dada pelo aluno número 15 da escola secundária B; (E1PC) significa primeira entrevista do professor da escola secundária C; (E1A24I) significa primeira entrevista do aluno número 24 da escola secundária I.

## **2.6 Questões de ética de investigação**

O processo investigativo regula-se por um conjunto de procedimentos específicos que implicam algumas questões de ética, desde a sua conceção à sua implementação e divulgação de resultados. As decisões que se tomam devem integrar sempre preocupações morais, pois deve-se sempre estar atento aos aspetos mais ou menos corretos que possam decorrer do ato de investigar (Lima, 2006). As questões relativas ao consentimento informado e à confidencialidade (Cohen et al., 2005) foram asseguradas entre as partes envolvidas no processo de investigação.

Considerando os aspetos acima referidos foi solicitada a autorização ao diretor de cada uma das escolas secundárias/Liceus participantes no estudo para aplicação de questionários aos alunos e entrevistas aos professores (Apêndice VII). As escolas participantes neste estudo não foram identificadas em qualquer parte deste documento, pois foram codificadas por letras.

Os professores comprometeram-se em participar livremente no estudo e foi-lhes garantida a confidencialidade das informações fornecidas em todas as entrevistas por eles concedidas. Nas transcrições das entrevistas e análise de conteúdo efetuou-se a codificação dos respondentes.

Relativamente aos alunos, no primeiro questionário assegurou-se o anonimato que lhes foi referido na nota introdutória bem como a confidencialidade das informações. No segundo, a pedido do investigador, identificaram-se com o propósito de virem a esclarecer aspetos particularmente importantes que tivessem referido no questionário e que suscitassem

alguma ambiguidade ou necessidade de aprofundamento, por meio de entrevista. Em todos os casos foi garantida a confidencialidade das suas opiniões. Os nomes dos alunos foram codificados nas respostas transcritas e utilizadas no presente estudo e nos casos em que se mencionam, os nomes são fictícios.

## **2.7 Atividades realizadas**

O conjunto de atividades de investigação de problemas ambientais e ação sociopolítica implementados neste estudo foi desenvolvido por três turmas de alunos do 3.º ciclo do ensino secundário da área das Ciências e Tecnologia de três escolas secundárias da ilha de Santiago em Cabo Verde, cada uma delas orientada por um professor da disciplina de Química. As atividades de investigação relativas às causas científicas de problemas ambientais diagnosticados por esses alunos, que os preocupam, visavam a resolução de problemas ambientais das suas comunidades. Todas as atividades tiveram uma estrutura comum cujas estratégias foram: a) identificação de um problema ambiental local que os elementos de cada grupo de trabalho consideraram preocupantes e que gostariam de contribuir para a sua resolução; b) investigação das causas científicas do problema selecionado; c) apresentação e discussão de possíveis soluções para o problema por meio de ação sociopolítica levada a cabo pelos elementos do grupo na escola e/ou na comunidade local como forma de contribuir para a sua resolução. Estas atividades foram propostas aos alunos com a finalidade de se construir conhecimento sobre formas de apoiar e estimular o envolvimento ativo de alunos na discussão e intervenção social de problemas ambientais que considerem particularmente relevantes no contexto em que vivem.

### **2.7.1 Caracterização geral da abordagem didática das atividades**

A primeira fase deste estudo destinou-se integralmente à recolha de informações consideradas relevantes no quadro dos objetivos preconizados para o presente estudo sobre problemas socioambientais preocupantes em Cabo Verde. Foi considerada uma fase exploratória, de índole qualitativa, em que se pretendeu obter respostas para as questões de investigação referidas em 2.1. Neste processo foram contemplados professores das disciplinas de Física e Química do 3.º ciclo de ensino secundário em Cabo Verde e alunos da área das Ciências e Tecnologia do aludido ciclo. Assim, o investigador dirigiu-se a várias

escolas da referida ilha onde apresentou aos professores da disciplina de Química do referido ciclo, em traços gerais, as ideias do projeto «Ação sociopolítica: da escola à comunidade» que pretendia desenvolver nas escolas secundárias com o envolvimento de alguns professores e seus alunos. Em cada um dos encontros com os professores nas escolas o investigador, após ter esclarecido os objetivos gerais do projeto, as possíveis tarefas dos professores participantes e as dos seus alunos, convidou-os a participarem no projeto. Foram contactados professores de Química de 12 escolas secundárias da ilha de Santiago que, no ano letivo 2011/12, tiveram turmas de alunos do terceiro ciclo da área das Ciências e Tecnologia a estudarem a disciplina de Química<sup>10</sup>. Os professores que demonstraram abertura e disposição para participarem no presente estudo foram considerados professores participantes e os seus alunos do 3.º ciclo do ensino secundário da área das Ciências e Tecnologia, grupos focais. Assim, esses professores e os seus alunos de Química do 3.º ciclo do ensino secundário, no ano letivo 2011/12 de oito escolas secundárias da ilha de Santiago constituíram os participantes deste estudo na primeira fase. Com esse consentimento manifestado oralmente pelos professores convidados o investigador deslocou-se a cada uma das escolas onde esses professores lecionavam no ano letivo 2011/2012 e entregou um pedido de autorização (Apêndice VII) ao(à) diretor(a) solicitando a autorização para o envolvimento do professor e dos seus alunos no projeto de investigação que se pretendia desenvolver na escola. Todos os pedidos foram autorizados pelos diretores das escolas convidadas pelo investigador.

Na segunda fase o estudo assumiu um formato de investigação-ação da prática letiva de três professores da disciplina de Química do 3.º ciclo do ensino secundário em Cabo Verde, envolvendo três turmas de alunos participantes na primeira fase na tentativa de resolver os problemas detetados na primeira fase. A seleção destes três professores respeitou os critérios que a seguir se indicam: a) terem participado na primeira fase deste estudo, b) lecionam a disciplina de Química no 3.º ciclo do ensino secundário no ano letivo 2012/13, c) terem disponibilidade para encontros periódicos com o investigador, d) pertencerem a escolas diferentes. Ainda no processo de seleção dos professores acima referidos consideraram-se os atributos informais recomendados por Ángel (2000): a) um espírito empreendedor; b) uma atitude aberta à mudança e c) uma capacidade crítico-reflexiva. Na opinião deste autor essas características poderão condicionar o bem ou o mal funcionamento

---

<sup>10</sup> É de se referir que os alunos do 3.º ciclo do ensino secundário da área das Ciências e Tecnologia podem estudar Química ou Física (ou Química e Física em algumas escolas que oferecem esta alternativa).

interno da investigação. Portanto, deverá ser uma pessoa com boa aceitação no grupo, que transmita confiança, que seja uma boa dinamizadora de grupos e uma boa comunicadora. Essas qualidades foram avaliadas pelo investigador ao longo da fase precedente, de forma discreta. Com efeito, os três professores (PB, PC e PI) respetivamente das escolas secundárias B, C e I foram contados pelo investigador com o propósito de: a) assegurar o consentimento de cada um deles em continuar no processo de investigação de forma colaborativa; b) esclarecer sobre o tipo de projeto que se pretende desenvolver e os seus principais objetivos para a segunda fase; c) as atividades que eles iriam propor aos alunos e d) a forma de avaliação de cada uma das atividades propostas. Como afirmam Lankshear e Knobel (2008), é nesta fase que se deve explicar os objetivos gerais do estudo aos participantes e o que eles se vão envolver.

O investigador reuniu-se com os três professores acima referidos com o propósito de lhes apresentar um projeto de investigação sobre problemas ambientais que se pretende realizar envolvendo uma turma dos seus alunos de Química do 3.º ciclo da área das Ciências e Tecnologia do ensino secundário participante na primeira fase. Nesse encontro procurou mostrar a necessidade de se levar a cabo uma ação muito centrada na resolução de problemas e na formação de cidadãos ativos que se sintam capazes de participar, de intervir. Para tal seria necessário levar os seus alunos de Química do 3.º ciclo a investigar um problema ambiental, quais as causas, a que se deve efetivamente esse problema e como é que através de uma mudança de comportamento, o quê que eles poderiam fazer, como cidadãos, para contribuírem para a resolução desse problema. Como referido anteriormente, estes professores foram seleccionados por conveniência como forma de o investigador poder acompanhar, com regularidade, as ações que se pretendiam desenvolver na segunda fase deste estudo e, assim, poder recolher elementos de observação para posterior análise.

Esta fase de estudo subdividiu-se em três momentos importantes que a seguir se descrevem: primeiro momento - identificação de um problema ambiental por cada grupo de alunos contemplados nesta fase do estudo; segundo momento - investigação das causas científicas a que se deve o problema selecionado e propostas de possíveis soluções do problema; terceiro momento - apresentação e discussão dos resultados da investigação por cada grupo de trabalho. Este último momento assumiu a forma de ação sociopolítica levada a cabo pelos alunos participantes no presente estudo e pelo seu professor da disciplina de Química na escola/comunidade como forma de contribuírem para a eliminação ou pelo menos redução dos efeitos negativos do problema ambiental investigado e avaliação do



impacte das ações do projeto levadas a cabo por esses alunos e seus professores da disciplina de Química.

Em relação à organização das atividades e constituição dos grupos de trabalho o investigador deu-se total autonomia aos alunos de cada uma das turmas envolvidas e ao respetivo professor da disciplina de Química. Assim, no primeiro momento da segunda fase deste estudo cada um dos três professores (PB, PC e PI) envolvidos nesta fase marcou uma data em que ia disponibilizar uma aula para informar os seus alunos que participaram na primeira fase desta investigação as ideias gerais do projeto que se pretende desenvolver. Nos períodos agendados, cada um dos professores, na presença do investigador, explicou aos alunos envolvidos nesta investigação o que se pretendia que desenvolvessem no projeto sobre a resolução de problemas ambientais locais que os preocupam, que são importantes para eles e que se prontificassem em contribuir para a sua resolução. Para tal, foram explicadas aos alunos as tarefas que deveriam realizar tendo em vista a concretização do projeto e os mecanismos de avaliação de todas as fases de realização do projeto a contar para a nota final de cada um na classificação do 2.º trimestre do ano letivo em curso (2012/13). Como tarefas definiram-se as seguintes: cada grupo de trabalho deve identificar um problema ambiental nas condições acima referidas, investigar as causas a que se deve esse problema e apresentar formas de contribuir para a sua resolução. Após essa apresentação foram constituídos os grupos de trabalho. O professor disponibilizou aos alunos um período de duas semanas para apresentarem o tal problema ambiental escolhido. O período concedido aos alunos para a identificação do problema foi rigorosamente cumprido e os problemas ambientais selecionados encontram-se no Quadro 14. Esses problemas ambientais foram livremente selecionados pelos alunos das escolas B, C e I.

No segundo momento os alunos investigaram as causas científicas a que se devem os problemas ambientais por eles selecionados e apresentaram possíveis soluções para a sua resolução. Para a realização desta fase de trabalho foram concedidos aos alunos um período de três meses.

Vários estudos defendem que o recurso ao trabalho de projeto durante um período de tempo longo permitiu a melhoria da linguagem científica dos alunos (Jakobsson, Mäkitalo, & Roger, 2009). Ao longo desse período o professor da disciplina reunia com os alunos sempre que necessário para lhes esclarecer algumas dúvidas que iam surgindo, prestar orientações que se mostrassem pertinentes e fornecer feedback dos trabalhos enviados pelos alunos para correção.

Quadro 14 - Problemas ambientais selecionados pelos grupos de trabalho, por escolas.

Escolas Secundárias	Turmas	Problemas ambientais	Grupo	N.º de alunos/grupo
B	T1	Desflorestação	G1B	5
		Extração de inertes	G2B	7
		Lixo como um poluidor ambiental	G3B	6
		Poluição marinha e as tartarugas	G4B	6
C	T1	Aquecimento global	G1C	5
		Chuva ácida	G2C	6
		Destruição da camada de ozono	G3C	5
		Lixo na cidade da Praia	G4C	6
		Indústria agrícola e pesticidas	G5C	4
	T2	Poluição sonora	G6C	9
I	T1	Extinção de tartarugas marinhas	G1I	7
		Destruição da camada de ozono	G2I	7
		Lixo na cidade da Praia	G3I	6

É de se referir que ao longo da fase de investigação realizada pelos diferentes grupos de trabalho, as correções dos trabalhos eram asseguradas pelos professores participantes em concertação com o investigador. Os professores encorajavam os seus alunos a produzirem um trabalho final com elevado rigor científico, com fontes credíveis, e informações atualizadas. Entretanto, os processos de investigação, de organização e de produção dos trabalhos foram assegurados pelos elementos de cada grupo de trabalho, pois foram-lhes outorgados autonomia nas iniciativas de discussão e de ação sociopolítica levadas a cabo no presente estudo. O professor limitou-se a orientar e mediar o processo de investigação atuando como um facilitador do processo ensino-aprendizagem. No término do período concedido à atividade investigativa por parte dos alunos todos os grupos apresentaram o trabalho realizado por escrito. Foram investigados treze trabalhos sobre problemas ambientais atuais da sociedade cabo-verdiana, sendo a maioria deles com focos e/ou impactes a nível local (nas comunidades onde os alunos participantes deste estudo residem ou nas suas vizinhanças).

No terceiro momento a preocupação fundamental foi escolher a forma de apresentação e discussão pública dos trabalhos que pudesse ter maior impacto na escola e na comunidade onde esses alunos vivem com objetivo de contribuírem para a resolução de problemas ambientais investigados através das soluções por eles apresentadas. A escolha da forma de apresentação dos trabalhos ficou ao critério dos alunos em concertação com o respetivo professor da disciplina de Química. No entanto, em encontros periódicos entre o investigador e os participantes (professores e alunos), aquele sugeriu atividades

diversificadas que envolvam a arte tais como teatro, *cartoons*, música, banda desenhada, cartazes e ferramentas da Web 2.0 (*vodcast*, *podcast*, *YouTube*, *Facebook*, entre outras) a que os alunos pudessem recorrer para a mudança da situação constatada. Mais concretamente, esclareceu-se que isso poderia ser ou através de cartazes em que alertavam a população, seus colegas, a necessidade de mudarem algo; ou organizavam uma sessão de esclarecimento, uma sessão de discussão com outras turmas em que eles apresentavam aos alunos dos anos mais baixos os resultados da investigação realizada; ou organizavam uma pequena peça de teatro em que apresentassem as causas do problema e como é que se podia contribuir para a resolução desse problema, mas um teatro em que a própria assistência também pudesse intervir, participar e colocar questões.

Num período de quinze dias todos os grupos apresentaram ao professor a forma de apresentação dos trabalhos realizados tendo aproveitado esse tempo, também, para se organizarem e prepararem a apresentação dos seus trabalhos. Todas as apresentações dos trabalhos ocorreram no mês de maio de 2013. Pode dizer-se que o terceiro momento da segunda fase deste estudo foi completamente destinado à apresentação e à discussão das soluções propostas pelos alunos tendo em vista a sua implementação junto às comunidades estudantis e outras que possam tentar contribuir para a resolução de problemas ambientais por eles selecionados. Portanto, foi uma fase de ação sociopolítica na escola/comunidade. Para o efeito, foram utilizados vários meios nomeadamente: apresentação de peças teatrais e músicas alusivas às temáticas ambientais abordadas pelos alunos participantes no presente estudo; exposição de cartazes; palestras; reportagens; dramatizações; exibição de vídeos sobre os problemas ambientais investigados pelos alunos com apresentação de possíveis soluções na ótica desses investigadores juniores.

Os cartazes alusivos aos trabalhos realizados pelos diferentes grupos de cada uma das escolas envolvidas no presente estudo foram colocados no átrio dessas escolas para efeito de exposição das atividades realizadas e esclarecimentos à opinião pública mormente os alunos, professores e demais agentes educativos da escola. Na Figura 2.3 apresentam-se alguns cartazes que foram expostos na escola B envolvida neste estudo.



Figura 2.3 - Cartazes expostos na escola B.

Os videogramas produzidos pelos alunos e os resultantes dos registos do investigador sobre as atividades desenvolvidas pelos alunos foram disponibilizados em diversas redes sociais nomeadamente *YouTube*, *Facebook* e *Google* como forma de sensibilizar a sociedade em geral e as comunidades mais afetadas pelos problemas abordados pelos alunos em particular. Registaram-se alguns comentários da opinião pública sobre as produções dos alunos.

Na Figura 2.4 apresenta-se a análise estatística do *YouTube* retirada no dia 6 de dezembro de 2013. É de se referir que os videogramas foram disponibilizados no *YouTube* a partir da segunda semana do mês de novembro de 2013.

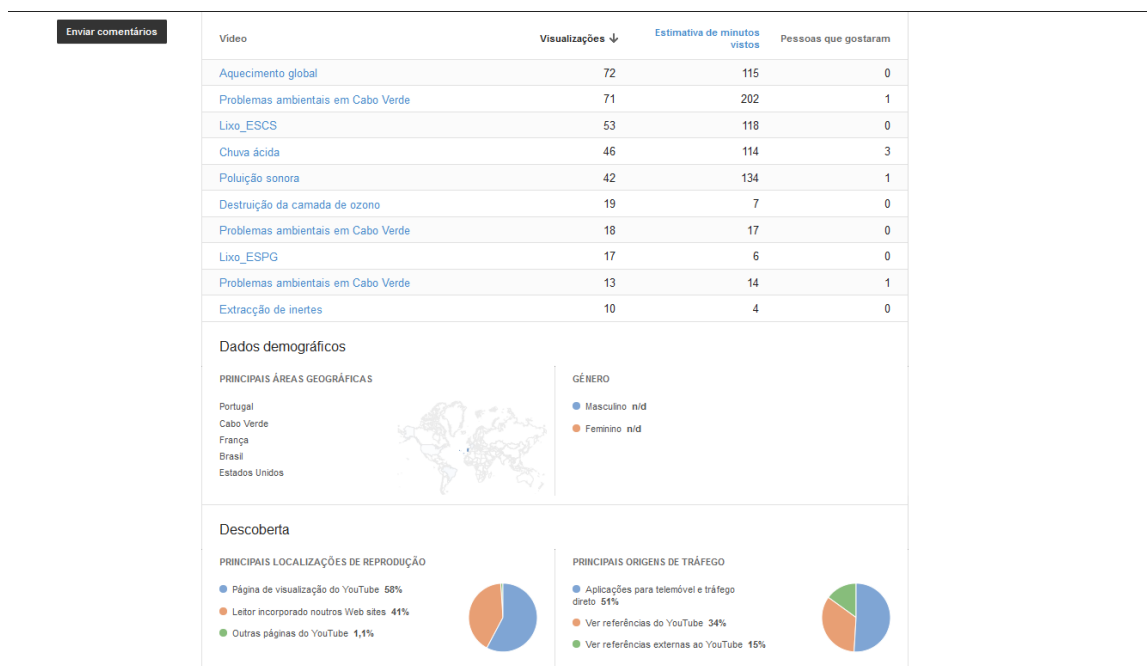


Figura 2.4 - Análise *YouTube* dos vídeos disponibilizados no canal *YouTube*.

Para efeitos de análise dos resultados obtidos com o conjunto de atividades levadas a cabo pelos diferentes grupos acima referidos, os resultados e as discussões foram agrupados por escolas envolvidas neste estudo na segunda fase B, C e I, mas as sínteses bem como as considerações finais foram realizadas considerando o conjunto dos alunos das três escolas e o dos professores. Construiu-se uma grelha de análise (Apêndice VIII) para identificar evidências comuns a todos os casos suscetíveis de avaliar as competências desenvolvidas pelos alunos participantes no presente estudo: a) identificar problemas ambientais que afetam as comunidades locais; b) investigar um problema ambiental; c) construir conhecimento sobre as causas de problemas ambientais que afetam as comunidades locais; d) construir conhecimento sobre formas de contribuir para a resolução de problemas ambientais que afetam as comunidades locais; e) compreender a rede complexa de interações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente; f) envolver-se ativamente em ações /iniciativas de ativismo com o objetivo de contribuir para a resolução de problemas ambientais considerados preocupantes; g) desenvolver capacidades para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente; h) (sentir-se no dever de) participar em atividades/iniciativas que contribuam para a resolução de problemas ambientais; i) utilizar ferramentas diversas para ação sociopolítica sobre problemas ambientais.

## 2.8 Cronograma da investigação

Quadro 15 - Cronograma das principais atividades realizadas ao longo do presente estudo.

Fase do estudo	Período	Atividades desenvolvidas
1. <sup>a</sup> Fase (Recolha de informações)	maio-setembro/2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção do primeiro questionário destinado aos alunos, Q1A (Apêndice I).</li> <li>• Construção do primeiro guião de entrevista semiestruturada destinado aos professores, E1P (Apêndice IV).</li> <li>• Validação dos instrumentos de recolha de informação por um grupo de especialistas:</li> <li>• Pedido de colaboração dos professores para a pilotagem de questionário.</li> <li>• Pilotagem dos instrumentos de recolha de informação com grupos de características idênticas aos dos participantes no estudo.</li> </ul>
	outubro-novembro/2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise dos resultados com vista ao seu melhoramento.</li> </ul>
	dezembro/2011-julho/2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicação dos objetivos da investigação e pedido de colaboração dos professores.</li> <li>• Contacto com as direções das escolas secundárias.</li> <li>• Implementação do questionário, Q1A.</li> <li>• Entrevista aos professores, E1P.</li> <li>• Implementação do questionário, Q1A<sup>11</sup>.</li> </ul>
	setembro-novembro/2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise de conteúdo.</li> <li>• Análise das respostas aos questionários aplicados aos alunos.</li> <li>• Análise preliminar dos resultados obtidos.</li> </ul>
2. <sup>a</sup> Fase Implementação de atividades do projeto pelos alunos	dezembro/2012-março/2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicação dos objetivos da investigação e pedido de colaboração aos professores e aos alunos.</li> <li>• Observação e acompanhamento dos trabalhos realizados pelos alunos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Identificação de problemas ambientais locais pelos alunos.</li> <li>○ Investigação das causas de problemas ambientais e apresentação de possíveis soluções.</li> </ul> </li> </ul>
2. <sup>a</sup> Fase Ação sociopolítica levada a cabo pelos alunos e professores participantes no estudo	abril– maio/2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação e acompanhamento dos trabalhos realizados pelos alunos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Apresentação e discussão dos trabalhos realizados nas escolas/comunidades.</li> </ul> </li> </ul>

<sup>11</sup> Devido a constrangimentos diversos não foi possível dar continuidade à investigação com os alunos do 12.º ano de escolaridade, inquiridos no último trimestre do 11.º ano. Assim, foi necessário repetir o processo usando os alunos do 11.º ano.

Cronograma do estudo (continuação).

Fase do estudo	Período	Atividades desenvolvidas
2. <sup>a</sup> Fase Construção de instrumentos de recolha de informação		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceção do segundo questionário destinado aos alunos, Q2A (Apêndice II).</li> <li>• Conceção do segundo guião de entrevista semiestruturada destinado aos professores, E2P (Apêndice V).</li> <li>• Conceção do primeiro guião de entrevista semiestruturada destinado aos alunos, E1A.</li> </ul>
Avaliação das atividades realizadas pelos professores e alunos	maio-junho/2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação do questionário, Q2A.</li> <li>• Entrevista aos professores, E2P e alguns alunos, E1A.</li> </ul>
2. <sup>a</sup> Fase Análise de dados e reflexão sobre as práticas	Julho/2013-fevereiro/2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transcrição e análise de conteúdo das entrevistas realizadas aos professores e a alguns alunos.</li> <li>• Análise das respostas aos questionários aplicados aos alunos.</li> <li>• Elaboração de grelhas de análise de trabalhos produzidos pelos alunos.</li> <li>• Elaboração de um póster para o IV Seminário Ibero-americano CTS.</li> <li>• Redação de uma comunicação para o XV encontro Nacional de educação em Ciências.</li> <li>• Escrita da Tese.</li> </ul>
Escrita da Tese	março/2014- setembro 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão do texto da tese e introdução das reformulações e melhorias. Elaboração da versão final da tese.</li> </ul>

## **CAPÍTULO 3 - APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA FASE I**

### **Introdução**

Neste capítulo apresentam-se e interpretam-se os resultados obtidos neste estudo, na primeira fase, segundo as perspectivas dos alunos e dos professores relativamente à problemática socioambiental em Cabo Verde, de acordo com os objetivos da investigação e as três primeiras questões de investigação já referidas anteriormente: a) que concepções um grupo de professores de Química do 3.º ciclo do ensino secundário em Cabo Verde e os seus alunos possuem sobre problemas ambientais de âmbito regional?; b) como abordam esses professores as controvérsias socioambientais que constam na unidade «a Química, a Indústria e o Ambiente» do programa de Química do 3.º ciclo do ensino secundário, em Cabo Verde com os seus alunos?; c) que tipo de participação esses professores e os seus alunos consideram poder ter na discussão e na intervenção social no âmbito de controvérsias socioambientais locais?.

Relativamente às perspectivas dos alunos apresentam-se e discutem-se os resultados obtidos por meio do questionário Q1A, subdivididos em cinco secções: 1) os problemas ambientais em Cabo Verde identificados pelos alunos; 2) as causas desses problemas; 3) a discussão das controvérsias socioambientais; 4) o tipo de participação que consideram poder ter no âmbito dessas controvérsias socioambientais; 5) as atividades por eles realizadas e as que gostariam de realizar nas suas aulas de Química.

Em seguida apresenta-se uma síntese sobre as perspectivas dos alunos. A análise das respostas ao questionário Q1A foi realizada em função das questões que o integram (Apêndice VI). Essa análise é acompanhada pelo cálculo da frequência relativa, o qual foi efetuado em função do número total de respondentes à questão em causa, de forma a evidenciar grandes tendências. As interpretações são acompanhadas de excertos de respostas ao questionário Q1A.

No tocante à perspectiva dos professores apresentam-se e discutem-se os resultados, obtidos por meio de entrevista semiestruturada subdivididos em quatro secções: 1)



concepções de um grupo de professores sobre os problemas ambientais em Cabo Verde; 2) as suas práticas pedagógicas; 3) a discussão de questões controversas; 4) o tipo de participação na discussão e na intervenção social no âmbito de controvérsias socioambientais. Em seguida apresenta-se uma síntese sobre as perspetivas dos professores. As interpretações são acompanhadas de excertos das transcrições de entrevistas concedidas pelos professores.

### **3.1 A Problemática socioambiental em Cabo Verde: perspetivas dos alunos**

#### **3.1.1 Problemas ambientais identificados pelos alunos**

Considerado o gráfico da Figura 3.1 pode constatar-se que os problemas ambientais identificados pelos alunos do 11.º e do 12.º anos de escolaridade seguem a mesma tendência, ou seja, os problemas ambientais que causaram maior preocupação aos alunos dos dois anos de escolaridade acima referidos foram, por ordem de prioridade, e respetivamente, a degradação da cobertura vegetal, os resíduos sólidos e a poluição do ar. O mesmo se verifica, globalmente, com relação aos menos escolhidos pelos dois grupos de alunos: a perda da biodiversidade, as alterações climáticas e a poluição do solo. Os alunos do 12.º ano de escolaridade consideram as alterações climáticas mais preocupantes do que a perda da biodiversidade ao contrário dos do 11.º ano. Com relação aos restantes itens do questionário Q1A, a tendência geral matem-se e, por isso, os alunos dos dois anos de escolaridade serão considerados homogéneos em todas as situações de análise neste estudo.

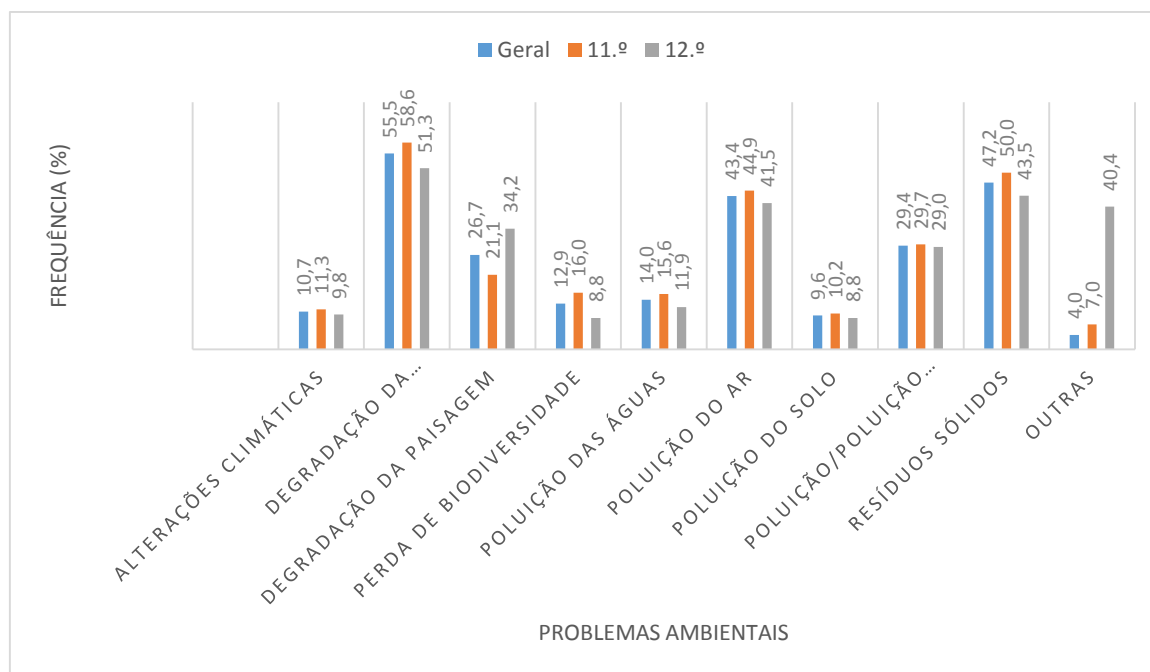


Figura 3.1 - Problemas ambientais identificados pelos alunos.

Do conjunto dos alunos que responderam às questões solicitadas no questionário Q1A, e conforme se pode observar no Quadro 16, os problemas ambientais que mais os afligem e relativamente aos quais gostariam de contribuir para a sua resolução são: a) a degradação da cobertura vegetal e a desertificação; b) os resíduos sólidos; c) a poluição do ar. Os problemas ambientais que causam menor preocupação aos alunos inqueridos são as alterações climáticas, a perda da biodiversidade e a poluição das águas. Parece que os alunos se preocupam muito com o débil perímetro florestal que cobre o arquipélago de Cabo Verde a ponto de terem considerado as secas persistentes e a desertificação que têm assolado o nosso país como o principal problema ambiental destas ilhas no oceano atlântico. Esta constatação é igualmente partilhada por vários estudos (Fernandes, 2011; MAAP, 2003). Entretanto, a perda de biodiversidade tanto marinha como terrestre presente na lista de problemas ambientais prioritários definidos pelo Plano Nacional para o Ambiente II (PANA II) e que se afigura como uma das quatro áreas prioritárias de intervenção do governo no horizonte de 2004 a 2014, não foi um dos quatro problemas ambientais mais indicados pelos alunos inqueridos. Pela análise do Quadro 16 constata-se que os alunos inqueridos conhecem os problemas ambientais locais tendo referido os problemas prioritários identificados pelo PANA II.

Quadro 16 - Problemas ambientais em Cabo Verde identificados pelos alunos.

Categoria	Subcategoria	Frequência absoluta	Porcentagem (%)
Problemas ambientais	Alterações climáticas	48	10,7
	Degradação da cobertura vegetal	249	55,5
	Degradação da paisagem	120	26,7
	Perda de biodiversidade	58	12,9
	Poluição das águas	63	14,0
	Poluição do ar	195	43,4
	Poluição do solo	43	9,6
	Poluição/poluição ambiental	132	29,4
	Resíduos sólidos	212	47,2
	Outros	18	4,0

A comparação acima efetuada pretendeu demonstrar a perceção de problemas ambientais por parte desses alunos relativamente a estudos realizados. Pois, o objetivo principal da questão colocada foi o de os alunos identificarem os problemas ambientais em Cabo Verde e não a sua hierarquização em termos de importância. Neste sentido o que se pode inferir é que os alunos inqueridos conhecem os problemas ambientais locais, pois os problemas prioritários identificados pelo PANA II fazem parte da lista de problemas ambientais por eles selecionados. Inclusive os resíduos sólidos (47,2%) mencionados pelos alunos estão na base do “*deficiente saneamento básico com efeitos nefastos para a saúde pública e o desenvolvimento turístico*” referido pelo MAAP (2004, p. 34).

A degradação da paisagem mereceu a atenção de um número significativo dos alunos que responderam ao questionário Q1A. Estes resultados demonstram que esses alunos estão conscientes de atividades antrópicas no litoral (e das controvérsias a elas associadas) como, por exemplo, a extração de inertes (que contribui fortemente para a intrusão salina com efeitos nefastos na agricultura do regadio nalgumas bacias hidrográficas das ilhas particularmente na ilha de Santiago) e o sobrepastoreio (que tem contribuído para a desertificação e a erosão dos solos).

No conjunto dos problemas ambientais existentes em Cabo Verde referenciados pelos alunos a poluição do solo é o menos escolhido. Entretanto, os resíduos sólidos são o segundo problema ambiental mais referenciado nesta investigação. Os resíduos sólidos constituem aquilo que genericamente se designa por lixo e são considerados como um dos principais poluentes do solo, particularmente os produzidos nos centros urbanos (resíduos sólidos urbanos) quando não são tratados e depositados em lugares impróprios. Assim, pode dizer-se que esses alunos não terão considerado a rede complexa de interligações de

problemas ambientais diagnosticados. Isso demonstra que esses alunos tentaram diagnosticar alguns problemas de forma isolada sem, no entanto, considerarem as suas interdependências. O mesmo se pode dizer em relação à poluição das águas. Consideram-se, a título de exemplo, os resíduos sólidos urbanos: estes podem contribuir para: a) a poluição do solo (contaminação do solo com concentrações elevadas de alguns metais pelo processo de lixiviação, por exemplo); b) poluição das águas (processo de lixiviação, nas proximidades de lixeiras); c) a degradação da paisagem (materiais arrastados pelo vento, por exemplo sacos de plásticos); d) a perda da biodiversidade (causada, por exemplo, por detritos de plásticos flutuantes nos oceanos que podem servir de alimentação aos peixes); e) a degradação da cobertura vegetal (provocada por incêndios florestais desencadeados pela queima a céu aberto do lixo depositado nas lixeiras). Nesta ótica pode dizer-se que não houve, por parte desses alunos, uma relação lógica entre as causas e os efeitos de alguns problemas ambientais no processo de diagnóstico de problemas ambientais identificados.

De acordo com o Quadro 16, um número significativo de alunos considerou que em Cabo Verde há poluição, mas não especificou o tipo de poluição no quadro de problemas ambientais. Desta forma poderá inferir-se que para esses alunos a poluição poderá constituir a causa de todos os tipos de problemas ambientais. Estes resultados reforçam a opinião de Boyes e Stanisstreet (1993) segundo a qual os alunos têm um conjunto de atitudes amigas ou inimigas do ambiente que se podem tomar, mas não têm um conhecimento da relação direta entre causa e efeito no que respeita aos problemas ambientais.

É de se referir que todos os problemas ambientais escolhidos pelos alunos são preocupantes e esforços devem ser envidados no sentido de se encontrarem soluções para a sua resolução. A escola como instituição formal de ensino, outras instituições não formais existentes no país nomeadamente a Casa da Ciência, o Ministério do Ambiente, Habitação e Ordenamento do Território bem como as associações comunitárias, a família entre outras devem empenhar-se cada vez mais na procura de soluções para os problemas ambientais. Cada indivíduo é chamado a observar e refletir sobre os problemas ambientais locais e globais a fim de os compreender e agir no sentido de implementar soluções de forma sustentável.

A resolução de problemas ambientais das comunidades em particular e do planeta em geral constitui grandes desafios da sociedade moderna em que a educação em ciência pode ter um papel preponderante. Torna-se indispensável integrar formas de aprendizagem da e sobre a ciência e tecnologia na perspetiva defendida por Hodson (2003). Este nobre

desafio deve ser assumido plenamente tanto pelo poder público como pela sociedade organizada e por cada cidadão levando a cabo iniciativas que estimulem debates, discussões de problemas ambientais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente e contribuir para a sua resolução.

### 3.1.2 Causas de problemas ambientais

Os alunos que responderam ao questionário Q1A foram de opinião que a principal causa de problemas ambientais é a falta de informação, de formação e de sensibilização da comunidade residente. Outras causas que, na opinião desses alunos, contribuem significativamente para a degradação do ambiente e provocam males sociais são a pobreza e a queima de lixo. No Quadro 17 encontram-se as causas de problemas ambientais elencadas pelos alunos.

Quadro 17 - Causas de problemas ambientais seleccionados pelos alunos.

Categoria	Subcategoria	Frequência absoluta	Percentagem (%)
Causas de problemas ambientais	Apanha de areia	33	7,4
	Captura de espécies em vias de extinção	8	1,8
	Corte de árvores sem autorização	47	10,5
	Falta de informação, formação e sensibilização	153	34,3
	Intervenção do Homem na Natureza	73	16,4
	Má governação	34	7,6
	Não tratamento de lixo	20	4,5
	Pobreza	90	20,2
	Queima do lixo	87	19,5
	Outras	49	11,0

Diagnósticos feitos no âmbito da elaboração do PANA II consideram a pobreza e a falta de informação, formação e sensibilização da comunidade como algumas das causas de problemas ambientais em Cabo Verde. Apesar de alguns alunos inqueridos (14,0%) terem considerado a poluição de água como um dos problemas ambientais em Cabo Verde, este problema ocupa apenas o sexto lugar no universo de problemas ambientais por eles identificados. Esta posição contrária à prioridade assumida no PANA II demonstra que estes alunos enquanto consumidores poderão ter um défice de conhecimento sobre a necessidade de um uso sustentável da água para garantir a sua disponibilidade em qualidade apropriada às gerações vindouras. O próprio documento adverte que a “*falta de conhecimento dos*

*consumidores sobre a necessidade de um uso sustentável da água e as suas próprias responsabilidades nessa área pode ser atribuída a deficiências de educação ambiental”* (MAAP, 2003, p. 7). Estas constatações, de certa forma, parecem demonstrar que os alunos não expressaram a sua consciência ambiental a nível global (Karahana & Roehrig, s/d).

Considerando os problemas ambientais identificados pelos alunos (Quadro 16) a extração de inertes constituiria a causa da destruição da paisagem, o que de certa forma, também, estaria relacionada com a degradação da floresta enquanto problema ambiental. Pois, entre as várias causas da destruição da paisagem a extração de inertes foi apontada pelo PANA II como uma das mais relevantes (MAAP, 2003). Nas respostas dos alunos ao questionário Q1E, a extração de inertes surgiu não só como um dos problemas ambientais existentes em Cabo Verde mas também como causa desses problemas ambientais. Esta dupla função associada ao fenómeno de extração de inertes, considerando simultaneamente os itens do Quadro 16 e do Quadro 17, demonstra, mais uma vez, a interdependência de problemas ambientais identificados. A mesma se pode dizer relativamente à pobreza que funciona como causa e efeito da degradação ambiental sobretudo nas zonas rurais (Fernandes, 2011). A pobreza e a extração de inertes foram identificadas por alguns alunos como causa de problemas ambientais que referiram nas suas respostas ao questionário QE1 (Quadro 17). Entretanto, a pobreza pode ser considerada como uma das causas de extração de inertes. Segundo MAAP (2003) algumas causas de exploração descontrolada de inertes são: a) aumento das construções; b) falta de alternativa de emprego/pobreza; c) falta de alternativa em termos de materiais de construção. Por isso a extração de inertes, a pobreza e outras causas da crescente destruição do ambiente mormente aquelas que também são consequências de outras causas devem merecer uma atenção especial, quer do governo, quer dos cidadãos em geral tendo em vista a sua rápida eliminação ou redução progressiva até à exaustão. O PANA II (2003) aponta algumas soluções possíveis: a) reforço da fiscalização; b) promoção de Atividades Geradoras de Rendimento, AGR; c) introdução de novas tecnologias e materiais no sector de construção [civil].

Algumas causas de problemas ambientais apontadas pelos alunos no questionário Q1E, nomeadamente, a captura de espécies em vias de extinção, o não tratamento do lixo e a extração de inertes, embora fossem pouco referenciadas pelos alunos não deixam de ser preocupantes, pois os seus efeitos no e sobre o ambiente poderão ser devastadores. A primeira e a segunda causas acima referidas têm como principais efeitos, respetivamente, a perda de biodiversidade marinha e terrestre e o deficiente saneamento básico com efeitos

perniciosos para a saúde pública e o desenvolvimento turístico. O não tratamento do lixo, como afirmam Siqueira e Moraes (2009, p. 2118) “*além de promover o desperdício de material reciclável como metais, vidro, pano e papel, tem como contrapartida a criação de depósitos inadequados.*”

### **3.1.3 Discussão de questões controversas**

De acordo com as experiências dos alunos que responderam à questão; “em Cabo Verde as pessoas falam sobre (discutem) questões ambientais problemáticas?”, a discussão de controvérsias socioambientais já é uma prática recorrente em Cabo Verde. Como se pode constatar no Quadro 18, a maioria confirmou essa prática. Entre os que consideraram que as controvérsias socioambientais são discutidas em Cabo Verde, 21,3% apontaram a poluição como problema ambiental mais discutido; 7,1%, a exploração de inertes e 7,6%, a captura de animais em vias de extinção.

Os problemas ambientais mereceram atenção dos sucessivos governos de Cabo Verde e essa preocupação é cada vez mais evidente, quer a nível do atual governo, quer ao nível de associações diversas e da própria sociedade civil. Em todos os sistemas e subsistemas de ensino os respetivos planos curriculares contemplam a componente da educação ambiental. Do ponto de vista educativo, as Leis de Base, os programas e os manuais escolares assumem a educação ambiental, as escolas promovem ações de educação ambiental, mas as ações que se desenvolvem limitam-se basicamente às datas alusivas como o carnaval, o dia mundial do ambiente não tendo, portanto, uma continuidade ao longo do ano (MAHOT, 2013).

Não obstante a legislação sobre a matéria de educação ambiental bem como a preocupação com a sua ampla divulgação, nos sistemas educativos formais até mesmo nos não-formais designadamente as ONG e associações comunitárias e no seio da própria sociedade civil as controvérsias socioambientais praticamente não são discutidas no sentido de se encontrarem soluções consensuais. O que mais se registou no país são sessões de debates televisivos e palestras alusivas ao ambiente a par de campanhas e sensibilização monitoradas fundamentalmente por ONG e outras associações existentes no país. Esta constatação é fruto de um registo sistémico, por parte do investigador, das ações desenvolvidas no país em matéria de educação ambiental. Isso demonstra que não basta

legislar, tornando-se necessário criar condições para que a implementação tenha efeitos úteis, visíveis e eficazes (Silva, 2011).

Quadro 18 - Discussão de questões controversas.

Categoria	Subcategoria	Frequência absoluta	Percentagem (%)
Discussão de questões controversas	Discutem questões ambientais controversas	222	52,6
	Raras vezes discutem questões ambientais controversas	38	9,0
	Não discutem questões ambientais controversas	162	38,4

Estudos realizados em Portugal (Linhares & Reis, dez. 2009; Linhares, 2013; Reis, 2004) e noutros países demonstraram que a discussão de questões sociocientíficas e socioambientais ainda não tem granjeado uma expressão significativa na comunidade educativa. As limitações que têm sido apontadas pelos diferentes investigadores que abordaram a discussão de questões sociocientíficas e socioambientais como método de ensino são, na sua maioria, as já referidas no capítulo de revisão de literatura.

### 3.1.4 Formas de contribuir para a resolução de problemas ambientais

Como referido anteriormente, os alunos participantes no presente estudo reconheceram problemas ambientais diversos tendo identificado as suas principais causas. Acredita-se que esses alunos estão conscientes dos impactes negativos de certas ações antrópicas sobre o ambiente. Com efeito, quando solicitados a indicarem formas de ajudarem a resolver os problemas ambientais em Cabo Verde, a maioria apontou o cumprimento de normas como a forma mais eficaz para a resolução de problemas ambientais diagnosticados (Apêndice VI). Não obstante as legislações existentes no país relativas ao ambiente e ao ordenamento do território, a fiscalização por parte das autoridades nacionais não parece ser eficiente na maioria das situações de infração, como, por exemplo, na extração de inertes em regiões não autorizadas (uma realidade no país) e na queima do lixo a céu aberto pelos próprios agentes municipais de recolha de lixo (uma prática corrente). Neste particular, por vezes a queima do lixo é feita nos locais onde se encontram os contentores (e por vezes nos próprios contentores) ao invés do lixo ser recolhido.



No (Apêndice VI) pode constatar-se que a sensibilização das populações e a reciclagem constituem outras formas de contribuir para a resolução de problemas ambientais manifestadas pelos alunos. É de se referir que um número significativo de alunos (27,2%) apresentou outras medidas possíveis para minimizar ou até eliminar os problemas ambientais em Cabo Verde, designadamente investir em energias renováveis, impor regras rigorosas e aplicar multa aos transgressores, criar mais emprego e plantação de árvores. É notório o interesse manifestado pelos alunos em tentarem contribuir, ainda que modestamente, para a resolução de alguns problemas preocupantes das suas comunidades.

### **3.1.5 Atividades realizadas nas aulas da disciplina de Química**

Segundo os alunos que responderam a questão sobre atividades realizadas nas aulas de Química no ensino secundário, embora as aulas em Cabo Verde sejam ainda bastante expositivas e centradas no professor, quer sejam teóricas, quer sejam práticas, a investigação de informações por parte dos alunos já é significativa. De acordo com o Quadro 19 pode constatar-se que esses alunos têm utilizado recursos diversificados designadamente: a) consultando outros livros para além do manual adotado; b) lendo notícias relacionadas com a ciência e/ou o ambiente; c) estudando questões que afetam o bem-estar da população; d) vendo filmes sobre assuntos científicos e/ou ambientais; e) realizando visitas de estudo entre outras atividades realizadas nas suas aulas de Química.

Na opinião desses alunos os trabalhos práticos laboratoriais e experimentais em grupos já fazem parte das suas atividades académicas. Pois, 63,9% desses alunos alegaram ter realizado experiências nas aulas de Química, utilizando material de laboratório e até mesmo planeando experiências, escrevendo relatórios sobre as atividades experimentais realizadas e respondendo as perguntas do manual. Do conjunto de atividades realizadas pelos alunos nas aulas de Química no ensino secundário em Cabo Verde, o trabalho de grupo é a atividade que se realizou com maior frequência. Com efeito, trabalho de grupo é uma estratégia a privilegiar e a implementar. De acordo com Goodrum (2004), durante o trabalho de grupo, os alunos para além de partilharem experiências podem considerar os vários pontos de vista e as várias soluções para um problema.

A realização de atividades ao ar livre e a observação de fenómenos naturais constituem atividades que menos os alunos realizaram nas suas aulas de Química. Parece que os seus professores têm algumas limitações em realizar trabalhos de campo. Vários

fatores poderão estar na origem deste reduzido envolvimento dos alunos em atividades fora da sala de aula habitual: turmas numerosas; reduzido tempo letivo (geralmente as aulas têm uma duração de 50 minutos) entre outros.

Quadro 19 - Atividades realizadas pelos alunos de Química do ensino secundário.

Categoria	Subcategoria	Frequência absoluta	Percentagem (%)
Atividades realizadas pelos alunos	Trabalhar em grupo	355	80,1
	Trabalhar a pares	187	42,2
	O(a) professor(a) realizar experiências para nós vermos	265	59,8
	Pesquisar informação	289	65,2
	Escrever relatórios sobre as atividades experimentais realizadas	186	42,0
	Responder às perguntas do manual	196	44,2
	Fazer experiências	283	63,9
	O(a) professor(a) expor a matéria	277	62,5
	Consultar outros livros para além do manual	201	45,4
	Discutir assuntos polémicos	137	30,9
	Estudar questões que afetam o bem-estar da população	137	30,9
	Planear experiências	189	42,7
	Utilizar material de laboratório	271	61,2
	Ler notícias relacionadas com a Ciência e/ou o Ambiente	105	23,7
	Discutir problemas do nosso país e da nossa região	96	21,7
	Ver filmes sobre assuntos científicos e/ou ambientais	112	25,3
	Fazer atividades ao ar livre	61	13,8
	Fazer visitas de estudo	149	33,6
	Observar fenómenos naturais	59	13,3
	Outras	28	6,3

No Quadro 20 indicam-se mais atividades que os alunos participantes na primeira fase deste estudo gostariam de realizar nas suas aulas de Química. Pode constatar-se, nesse quadro, que a maioria desses alunos ainda se sente motivada a efetuar mais experiências nas suas aulas de Química e realizar mais visitas de estudo. Parece que esses alunos se sentem motivados em complementarem conhecimentos teóricos abordados nas aulas de Química com trabalhos práticos e trabalho de campo e investigação. Isso reforça a necessidade de se recorrer à perspetiva de ensino por pesquisa como a que mais se adequa às necessidades dos

alunos desta nova geração chamados «nativos digitais». Na opinião de alguns desses alunos as suas aulas de Química deviam ser mais dinâmicas.

Quadro 20 - Atividades que os alunos gostariam de realizar nas aulas de Química.

Categoria	Subcategoria	Frequência absoluta	Percentagem (%)
Atividades que os alunos gostariam de realizar	Realizar experiências.	264	68,9
	Visitas de estudo.	261	68,2
	Aulas de Química mais dinâmicas.	9	2,4
	Intercâmbio com outras escolas.	28	7,3
	Ver filmes sobre assuntos científicos e/ou ambientais.	58	15,1
	Discutir assuntos polémicos.	35	9,1

### 3.2 Os alunos e a problemática socioambiental em Cabo Verde: síntese

Os alunos participantes no presente estudo (re)conhecem os principais problemas ambientais existentes em Cabo Verde que a seguir se indicam por ordem decrescente do grau de preocupação considerando a percentagem das escolhas por eles feitas: degradação da cobertura vegetal, resíduos sólidos, poluição do ar, degradação da paisagem, poluição das águas, perda da biodiversidade, alterações climáticas, poluição do solo.

De uma forma geral identificaram as causas a que se devem esses problemas ambientais tendo destacado: falta de informação, formação e sensibilização na comunidade; pobreza; queima do lixo; intervenção do Homem na Natureza; corte de árvores sem autorização; exploração descontrolada de inertes; captura de espécies em vias de extinção entre outras.

Na opinião da maioria dos alunos participantes no presente estudo, em Cabo Verde as pessoas falam sobre (discutem) controvérsias socioambientais sendo a questão mais discutida a poluição ambiental. Não obstante um quadro jurídico favorável à implementação da educação ambiental no país em que se vem assistindo uma ampla divulgação nos média as práticas educativas não integram a componente de educação ambiental de forma substantiva.

Na opinião desses alunos o cumprimento de normas constitui a forma mais eficaz para a resolução de problemas ambientais diagnosticados. Outras formas por eles indicadas foram a sensibilização das populações e a reciclagem. Um número significativo de alunos (27,2%) apresentou outras medidas possíveis para minimizar ou até eliminar os problemas ambientais em Cabo Verde, nomeadamente, investir em energias renováveis, impor regras rigorosas e aplicar multa aos transgressores, criar mais emprego e plantar árvores.

Várias são as atividades que os alunos têm realizado nas aulas de Química das quais se destacam: pesquisa de informações, visitas de estudo e realização de experiências. A maioria desses alunos ainda se sente motivada a efetuar mais experiências nas suas aulas de Química e a realizar mais visitas de estudo.

### **3.3 A Problemática socioambiental em Cabo Verde: Perspetivas dos professores**

#### **3.3.1 Conceções dos professores participantes na primeira fase deste estudo sobre problemas ambientais em Cabo Verde**

A maioria dos professores participantes no presente estudo foi de opinião que o principal problema ambiental em Cabo Verde é o lixo (Quadro 21). Por exemplo, na opinião do professor C *“os nossos principais problemas são os plásticos que temos por aí, os lixos”* (E1PC). Na sua opinião em Cabo Verde ainda não há uma cultura de lidar com o lixo, pois, *“(...) achamos que o lixo tem que ser solto por aí ao ar livre, qualquer coisa, as pessoas chegam e queimam qualquer pneu (...)”* (E1PC). Este exemplo ilustra as várias situações de proliferação de lixeiras selvagens que ocorrem em todos os municípios de Cabo Verde. Vários estudos reportam este facto (Correia, 2012; MAAP, 2004; Ventura et al., 2012).

A poluição atmosférica, a degradação da cobertura vegetal e a degradação da paisagem foram também reconhecidos como problemas ambientais preocupantes por esses professores. No Quadro 21 encontram-se os principais problemas ambientais indicados pelos professores participantes na primeira fase do presente estudo.

Na opinião dos professores as causas de problemas ambientais são variadas nomeadamente: desemprego; deficiente saneamento básico; falta de formação, informação e sensibilização; pobreza; queima de combustíveis fósseis entre outras.

Quadro 21 - Problemas ambientais apontados pelos professores.

Categoria	Subcategoria	Frequência absoluta	Porcentagem (%)
Problemas ambientais	Degradação da cobertura vegetal	2	25,0
	Degradação da paisagem	2	25,0
	Lixo	6	75,0
	Perda da biodiversidade	1	12,5
	Poluição atmosférica	3	37,5
	Poluição sonora	1	12,5

A pobreza e o desemprego têm sido utilizados como justificativa para a prática da desflorestação nas comunidades. Como se pode constatar na declaração proferida pelo professor L *“quando se fala na desflorestação, o desbravar das praias normalmente as pessoas dizem: é o problema económico, não tenho trabalho, é o meu modo de vida (...). Normalmente queixa-se o fator económico, o de mais peso”* (E1PL). Em vários estudos (Fernandes, 2011; MAAP, 2004) a pobreza tem sido apontada como um dos fundamentos da degradação ambiental em Cabo Verde.

Muitos dos problemas ambientais constantes do Quadro 21 poderão estar associados às questões do desenvolvimento científico e tecnológico, podendo ter impactes negativos no ambiente. Na opinião da maioria dos professores participantes neste estudo há uma interligação entre as dimensões da ciência e da tecnologia e ambas podem provocar impactes negativos no ambiente. Alguns destes professores exaltaram o carácter neutral da ciência face aos problemas ambientais da sociedade atual, outros enalteceram os engenhos triunfantes da tecnologia, destacando os seus benefícios em prol do desenvolvimento da ciência, não obstante os aspetos prejudiciais que recaem sobre o ambiente.

A forma como os professores percecionam os empreendimentos científicos e tecnológicos pode ter uma repercussão positiva ou negativa na aprendizagem dos seus alunos e no seu próprio desenvolvimento profissional (Cachapuz et al., 2002). Assim, neste estudo também se pretendeu conhecer as perceções dos professores participantes no estudo sobre as relações entre a ciência, a tecnologia e o ambiente. Tais perceções são discutidas de seguida considerando as opiniões dos oito professores envolvidos na primeira fase do presente estudo.

Os professores A e H reconhecem a ciência como um meio de produção de artefactos como se pode verificar nos excertos das transcrições das entrevistas por eles concedidas:

*“A ciência permite que haja produção de novos produtos tecnológicos. Às vezes a produção desses novos produtos implica a poluição em si do meio ambiente (...).”* (E1PA)

*“(...) com os conhecimentos da ciência houve desenvolvimento das novas tecnologias. (...) neste momento há competições entre grandes empresas em produtos, produzem em grandes escalas, procuram grupos de forma exorbitante, (...) há até poluição ambiental porque há vários produtos descartáveis, há coisas que hoje têm grande importância já que amanhã não servem mais (...).”* (E1PH)

Na opinião destes professores, a ciência contribui para o desenvolvimento da tecnologia (o que eleva o processo de produção de bens) sendo o ambiente, ao fim ao cabo, o destino final das consequências negativas de tal desenvolvimento. Os contributos da tecnologia para o desenvolvimento da ciência não foram referenciados. Parece que esses professores têm uma visão utilitarista da ciência associada a representação de conhecimento perfeito a serviço da tecnologia. Em vários estudos referenciados na literatura os seus participantes demonstraram ter uma visão utilitarista da ciência (Fernandes, 2011; Ramalho, Polino, & Massarani, 2012).

O professor B ao contrário do professor A enfatiza a tecnologia, os seus contributos para os progressos da ciência colocando no centro das atenções a questão ambiental:

*“Vou começar por tecnologia (e a ciência deve ajudar em questões ambientais). O desenvolvimento tecnológico também polui o ambiente. Quando vamos apostar muito em ciência devemos apostar em tecnologias, mas de forma que melhora a questão ambiental. Acho que o ambiente deve ser o foco. Se não for o foco a ciência vai aumentando, tecnologia vai aumentando e vamos ter problemas ambientais.”* (E1PB)

Na sua ótica, tanto a ciência como a tecnologia enquanto áreas de produção de conhecimentos e materiais devem ancorar os seus progressos alicerçados em sustentabilidade ambiental. Vários estudos (Cardoso, Passos, & Carneiro, 2015; P. Jacobi, 2003; Martins, 2013; Moraes & Cruz, 2015) defendem essa ideia de sustentabilidade ambiental.

O professor C na sua relação também considera o ambiente como o elemento central em que tanto a ciência como a tecnologia devem valorizar e respeitar as suas áreas de ação e intervenção:

*“Eu acho que os três têm tudo a ver. Ciência forma de avançar. Não tem como, para poder dar informações, para criar novas, para eliminar. E tecnologia? Hoje em dia, no mundo tecnológico em que nos vivemos queremos é facilitar tudo. Ter máximo de informações possíveis e com maior precisão, sobretudo. E ambiente? Eu acho que a ciência juntamente com a tecnologia vão tentar é proteger, o máximo, o ambiente.”(E1PC)*

Na sua ótica a ciência enquanto área de produção de conhecimentos que garante a difusão e manutenção de conhecimento com recurso a artefactos e/ou o contrário, ou seja, a tecnologia enquanto produtora de artefactos com recurso a conhecimentos científicos que se quer cada vez mais eficazes e eficientes têm um denominador comum que é a preservação do ambiente que deve ser maximizada. De forma análoga foi a visão do professor L com exceção da componente ambiental que não fez referência na sua relação entre ciência, tecnologia e o ambiente:

*“ (...) é desenvolver, com mais conhecimento, ter proporcionado melhores tecnologias e como tal resultar para um bem-estar do Homem normalmente. Eu penso que era esse o caminho embora muitas vezes desvirtuemos isso, usamos os conhecimentos da ciência para outros fins. Estou a pensar já noutros países, em armas e outras coisas quando devíamos canalizar para o desenvolvimento do Homem e da sociedade em geral.”(E1PL)*

O professor G na sua relação destaca apenas os aspetos positivos da ciência, algo infalível e suscetível de resolver todos os problemas da Humanidade:

*“Área da ciência boa permite aos alunos conhecer a saúde humana, conhecer os efeitos nocivos para a Humanidade, nocivos para nossa saúde e o nosso planeta. [Tem o] poder de transformar esses produtos em coisas valiosas.”(E1PG)*

Na sua ótica a ciência não causa efeitos nocivos, nem à saúde humana, nem ao ambiente, pois, na sua opinião, ela tem um poder de transformar os “*produtos nocivos*” em “*coisas valiosas*”. Está-se perante uma conceção reducionista da ciência que ignora os valores presentes na própria ciência culminando numa visão apenas prática e utilitarista do conhecimento científico e tecnológico (Auler & Delizoicov, 2001).

O professor J, ao contrário do professor G imputou todos os benefícios e os prejuízos ambientais apenas à tecnologia, ilibando a ciência dos atuais problemas ambientais ao considerar que “*há uma interligação, no caso da tecnologia, há benefícios e malefícios que prejudicam o ambiente em Cabo Verde as pessoas não veem isso*” (E1PJ). Nestas situações

torna-se necessário considerar a rede complexa de interações ente ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente, sendo importante que sejam considerados tantos os aspetos positivos quanto os negativos que possam advir dos progressos científicos e tecnológicos.

O professor I, tal como o professor B enfatiza os contributos da tecnologia em prol dos progressos da ciência e refere consequências ambientais negativas que poderão resultar da ciência e da tecnologia.

*“A ciência, a tecnologia e o ambiente estão interligadas, estão relacionadas. Nós para podermos ter uma boa ciência é necessário termos uma boa tecnologia. (...) a ciência tem uma parte que é boa às vezes tem uma parte que é má. Eu até há tempos estava a falar com os meus alunos sobre a importância sobretudo da Física e da Química onde é que elas se aplicam e até dei exemplo da construção de uma bomba atómica. A construção da bomba atómica é uma coisa má porque as pessoas que trabalharam com isso vão utilizar a bomba para destruir pessoas, de toda a sociedade. Isso é para ver até que ponto a tecnologia pode (...), mas, pronto! Temos muitas coisas boas que são feitas a partir da ciência. Isso é para ver que a ciência, a tecnologia e o ambiente, estão relacionadas. A construção de determinados aparelhos, por exemplo um gerador que também contribui para a poluição, isso é o trabalho da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento, mas em certa medida, há uma consequência negativa para o ambiente.”(E1PI)*

Na ótica deste professor, *“a ciência tem uma parte que é boa, às vezes tem uma parte que é má”* (E1PI). Nesta análise não se levaram em consideração os valores morais e éticos que, inevitavelmente, se associam às questões relacionadas com a ciência e a tecnologia. É preciso levar em consideração que a ciência e tecnologia (C&T) são empreendimentos humanos, estando conscientes das suas virtudes e limitações. Mais do que os benefícios associados à atividade científica e tecnológica deve levar-se em consideração alguns dilemas éticos, políticos, sociais, culturais e ambientais que podem acompanhar as consequências decorrentes da aplicação de certas tecnologias. O conhecimento científico subjacente à produção da bomba atómica tem muitas outras aplicações não desastrosas como as explosões nucleares que ocorreram na segunda guerra mundial do século passado.

O conhecimento científico é progressivo e evolutivo e está sujeito à refutação. Acresce-se que *“a ciência está a serviço da melhoria e não da degradação da condição humana”* (UNESCO, 2003, p. 8). Pois, tanto a ciência como a tecnologia *“geraram aplicações que foram de grande benefício para a Humanidade”* (UNESCO, 2003, p. 12). Porém, *“em alguns casos a aplicação dos avanços da C&T resultaram em causa de degradação ambiental, e fontes de desequilíbrios e exclusão social”* (id.). Entretanto, essa



tendência pode ser revertida se se verificar “*um esforço conjunto entre aqueles que detêm as maiores capacidades em C&T e aqueles que enfrentam pobreza e exclusão social*” (ibid.).

### **3.3.2 Práticas pedagógicas dos professores participantes na primeira fase do estudo**

O desejo em desvendar os «segredos» da Natureza tendo em vista a compreensão dos fenómenos que nela ocorrem constitui um dos principais desafios que têm motivado o ser humano a procurar novos conhecimentos sem tréguas. Esse árduo desafio a par de outros tantos com que a sociedade moderna é confrontada retroalimenta-se via instrução e educação dos cidadãos. Para tal, os decisores políticos, os instrutores e os aprendizes devem desenvolver sinergias que lhes permitam atuar, cada um ao seu nível, na senda dos descobrimentos e, simultaneamente, desenvolverem competências que garantam uma gestão sábia e equitativa das conquistas alcançadas. Esta necessidade de atualização e/ou produção de conhecimentos científicos foi manifestada pelos professores participantes na primeira fase deste estudo. Para além da formação inicial referida no Quadro 10 esses professores têm participado em várias ações de formação contínua nas quais foram abordados assuntos diversos dos quais se destacam as práticas laboratoriais. Na opinião da maioria desses professores essas ações de formação têm contribuído para o seu desenvolvimento profissional como se pode constatar no seguinte excerto da transcrição da entrevista E1P:

*“Caso da INFARMA, foi sobre práticas laboratoriais e também na qualidade de produtos. Essa parte foi muito importante porque me ajudou muito, principalmente na parte experimental aqui na escola.”*(E1PA)

Quando interrogados sobre as estratégias e as metodologias que consideram mais adequadas ao ensino da Química e à promoção das aprendizagens dos alunos, 75,0% desses professores apontaram a realização de experiências como a estratégia mais adequada ao ensino da Química:

*“Queria, tentar apostar na parte experimental. Os alunos têm queixado bastante nessa área. Portanto, há necessidade de se investigar mais esta parte.”* (E1PC)

A grande aposta tanto nas aulas práticas laboratoriais como nas experimentais no ensino secundário por parte destes professores pode estar relacionada com a baixa frequência

com que esse tipo de aulas é ministrado aos alunos pelos professores do ensino secundário em Cabo Verde. As aulas práticas não são muito exploradas no ensino secundário em Cabo Verde, mesmo nas escolas que possuem laboratório razoavelmente equipado. Vários são os constrangimentos que, de certa forma, não terão contribuído para a realização de trabalhos práticos laboratoriais e/ou experimentais em muitos estabelecimentos de ensino secundário no país, alguns dos quais apontados pelos professores participantes na primeira fase deste estudo:

- a) carência de reagentes, materiais e equipamentos laboratoriais como se pode verificar nos excertos da transcrição da entrevista E1P aos professores: *“uma vez que (...) nem sempre se consegue demonstrar na prática porque normalmente (...) há carência de produtos e às vezes materiais que possibilitam (...) os alunos confrontarem a teoria com a prática.”* (E1PA)
- b) necessidade de cumprimento do programa disciplinar: *“para o ensino de Química há que seguir os conteúdos detalhados em programas dos ministérios (...). Geralmente há possibilidade de, juntamente com os conteúdos que temos que lecionar (que são obrigatórios), (...) introduzir algumas partes práticas.”* (E1PH)
- c) tempo letivo insuficiente (carga horária semanal reduzida - 4 horas): *“devíamos ter mais tempo na carga horária semanal (...) para consolidar os conteúdos experimentais.”* (E1PJ)
- d) inexistência ou não uso de laboratório em algumas escolas secundárias:

*“Há escolas que não têm condições para se ministrarem aulas de Química, pois nem sequer têm laboratórios. Outras há que apesar de terem laboratórios, estes não funcionam porque os professores não têm essa formação ao nível da prática laboratorial ou então estão com “medo” de fazer a prática laboratorial. Eu visitei escolas que dispõem de materiais, mas que os docentes da área não conhecem a utilidade desses materiais. Nessas escolas prevalece o ensino tradicional.”* (E1PI)

Tal como acima referido, a reduzida carga horária semanal da disciplina de Química no 3.º ciclo do ensino secundário em Cabo Verde e a excessiva obsessão pelo cumprimento do programa podem ser considerados alguns dos principais obstáculos à realização de aulas práticas no ensino secundário em Cabo Verde. Atualmente, a carga horária semanal da disciplina de Química no 3.º ciclo do ensino secundário é de quatro horas e uma hora a menos no 1.º e 2.º ciclos desse nível de ensino. Na opinião desses professores é necessário que o

programa dessa disciplina integre explicitamente o tempo destinado a trabalhos práticos o que não se verifica nos atuais programas de Química nesse e noutros ciclos de ensino secundário nesse país. Não obstante esta reivindicação de mais tempo letivo para uma melhor exploração de conteúdos da disciplina de Química, mormente a componente prática, os professores acima foram unânimes em afirmar que não há necessidade de se suprimir conteúdos nem de se introduzir novos conteúdos. Este aparente contraste que se pode inferir a partir das opiniões recolhidas, por entrevista, junto aos aludidos professores pode estar relacionado com uma deficiente seleção e organização dos atuais conteúdos programáticos da referida disciplina e também com a gestão dos tempos letivos disponíveis e estratégias didático-pedagógicas por eles adotadas. O investigador teve essa percepção no momento da realização da primeira entrevista realizada ao professor L, quando o mesmo apontava alguns problemas ambientais que podiam ser discutidos com os alunos na sala de aula nomeadamente a apanha de areia e o abatimento de árvores. Na opinião deste professor estes problemas não são discutidos pelos alunos devido ao fator tempo e à necessidade de se cumprir rigorosamente os conteúdos programáticos como se pode constatar: *“há alguns temas interessantes que se pode por, mas esse fator tempo condicionante, programa, por assim dizer.”* (E1PL)

Outras metodologias destacadas pelos professores foram a discussão e o debate, sobretudo quando acompanhados da vertente laboratorial. A exposição didática é igualmente relevante.

Algumas ferramentas da Web 2.0 tais como *vodcast*, *Facebook* também têm sido utilizadas no processo ensino-aprendizagem da Química. Alguns deles têm utilizado recursos didáticos tais como biblioteca virtual e vídeo projetor, como se pode verificar nos excertos da transcrição de entrevista:

*“A utilização de imagens que permite os alunos confrontarem a parte teórica com a parte prática, uma vez, que às vezes, nem sempre se consegue demonstrar na prática porque normalmente não existem produtos (...) e materiais que o possibilitem (...). Nesses casos seria a utilização (...) de biblioteca virtual, em outros casos pode se fazer recurso ao laboratório, uma vez que o nosso laboratório tem alguns materiais e alguns reagentes que permitem, de uma certa forma, fazer experiências da parte prática do 7.º ao 12.º.”* (E1PA)

*“Eu passei a usar (...)Data Show para imagens, vídeos, essas coisas e achei que era fundamental para os alunos e até para eu poder ganhar tempo para exercícios.”(E1PC)*

Os professores participantes na primeira fase deste estudo são de opinião que o processo de ensino-aprendizagem da Química em Cabo Verde carece de melhoria. A esse respeito, na opinião do professor C essa disciplina deve mesmo passar por um processo de revisão de forma que os conteúdos que se ministram nas aulas sejam mais atrativos por parte dos alunos e contextualizados como se pode constatar, a título ilustrativo, no excerto da transcrição de entrevista que se segue:

*“Eu acho que a contextualização dos conteúdos que se ministram nas aulas é fundamental. Eu geralmente tenho dado atenção a esse assunto (...). Eu acho que nós os professores devemos organizar e chegar a um consenso quanto à forma de ensinar a Química. Tem que haver mais associações, colaboração de todos os docentes dessa área de conhecimento.” (E1PC)*

Esta necessidade de contextualização dos conteúdos que se ministram nas aulas é fundamental, pois fornece aos alunos a oportunidade de confrontarem os problemas do mundo real que têm um carácter científico, tecnológico ou uma dimensão ambiental (Hodson, 2003).

Outro aspeto que pode contribuir significativamente para a melhoria do ensino em Cabo Verde é a aposta no ensino por pesquisa. Tal como referem Oliveira e Passa (2013) deve privilegiar-se a ação do sujeito como investigador e produtor de conhecimentos ao invés de uma educação feita exclusivamente pela transmissão de conhecimentos. Contudo, tem-se verificado que o ensino por pesquisa ainda é confrontado com algumas limitações que poderão dificultar a inovação de práticas pedagógicas como se pode averiguar no excerto da transcrição de entrevista:

*“(...) nós temos dificuldades com manuais, bibliotecas. (...) os alunos assim não têm bagagem. Então não temos material de forma que eles possam investigar e depois saber informações. Geralmente, o ensino não está muito distanciado das metodologias antigas. Temos que ter informações, estudar e trazer aqui [na escola] materiais. Geralmente, utilizo fichas para os alunos, trago cópias de manuais, dou fichas com conteúdos aqui na sala. Nós vamos discutindo assim. Considero que para os alunos do 12.º ano nessa fase devem começar a procurar conhecimentos por si próprios, mas não temos, assim, fontes ou materiais.” (E1PH)*

O professor H previamente distribui as matérias das aulas de Química aos alunos com a finalidade de “ganhar tempo” para poder cumprir o programa como afirmou:

*“Para podermos ter mais tempo para aulas de exercícios. (...). Em vez de passarmos tempo a escrever, ditar os exercícios e também os conteúdos (...); tudo escrito, vamos discutir (...) e se for o caso de conteúdos que possam ser trabalhados no laboratório, podermos ter tempo para isso.” (E1PH)*

O professor L até afirmou que o ensino da Química em Cabo Verde é muito livresco, voltado para os conteúdos, como se pode verificar no excerto de transcrição da entrevista quando lhe foi questionado “qual é a sua opinião sobre o processo de ensino da Química em Cabo Verde?”: *“a Química tem sido um pouco livresca: nas sebetas, nos exercícios na sala, falta a componente prática. Já agora com recurso às novas tecnologias (filmes, vídeos) penso que no futuro há de se apostar mais nisso para termos um melhor ensino.” (E1PL)*

Sendo o professor o mediador do processo de ensino e aprendizagem constitui sua responsabilidade propor novas metodologias que favoreçam a abordagem de temas transversais como a educação ambiental e a discussão de controvérsias socioambientais nas suas aulas. É necessário que as aulas sejam mais dinâmicas e que seja concedido mais tempo letivo para os trabalhos práticos experimentais e laboratoriais. É igualmente necessário que os professores se sintam *“livres para experimentar, inovar, criar, e deixarem de estar preocupados em preparar autómatos, máquinas de fazer exame (Vieira, 2007, p. 106).”*

Pode dizer-se que os professores participantes neste estudo têm consciência da real necessidade de dinamização de aulas das disciplinas que lecionam e poderiam inovar e serem mais criativos apostando mais nas ferramentas e recursos das tecnologias de informação e comunicação.

### **3.3.3 Discussão de questões controversas**

Os atuais currículos de ciências do ensino secundário em Cabo Verde não enfatizam temas que possam ser considerados controversos e, portanto, suscetíveis de discussão. Na maioria das escolas do ensino secundário os docentes não valorizam esses temas. Por exemplo, no programa da Química do 12.º ano de escolaridade, a unidade curricular *«a Química, a Indústria e o Ambiente»* não constou da planificação efetuada em três escolas do ensino secundário que o investigador teve acesso no ano letivo 2010/11. Geralmente os

professores desse nível de ensino enfatizam as unidades curriculares que tradicionalmente surgem nas diferentes provas de avaliação (Provas Gerais Internas, PGI, Prova Geral Nacional, PGN e Provas de Recurso, PR) que se realizam ao longo do ano letivo, especialmente na PGN. Pode dizer-se que, em geral, os docentes não atribuem muita importância aos aspetos ambientais, políticos, económicos, éticos, sociais e culturais relativos à ciência e à tecnologia nas suas aulas numa perspectiva reflexiva sobre o papel social da ciência. Segundo Santos e Mortimer (2009), estes aspetos não são explorados necessariamente como perguntas controversas ou como temas do currículo, mas sim como processo constante de reflexão sobre o papel social da ciência. Esta tendência tem que ser invertida. Os temas a serem abordados nas aulas, sempre que possível, devem envolver os interesses e as aspirações dos alunos. Neste sentido, um diagnóstico da situação real deve ser realizado com o fito de melhorar a prática desses professores e a aprendizagem dos seus alunos, relativamente aos temas relevantes como os da educação ambiental.

Dos professores entrevistados no âmbito deste estudo referidos em 2.3.2, 62,5% afirmaram ter abordado a unidade curricular «a Química, a Indústria e o Ambiente» com os seus alunos da disciplina de Química do 3.º ciclo do ensino secundário. Como referido anteriormente, esta unidade permite uma abordagem explícita de controvérsias socioambientais, mas a sua discussão tem ocorrido de forma superficial. É que os assuntos têm sido sugeridos aos alunos como trabalho de investigação, por vezes com apresentação e discussão dos resultados conseguidos. Em alguns casos a discussão não tem ocorrido como se pode verificar no excerto da primeira entrevista, E1PC, concedida pelo professor C:

*“I: E no programa, como já leccionou também o 12.º, há uma unidade curricular que é «a Química, a Indústria e o Ambiente», a última unidade do programa do 12.º ano do 3.º ciclo. Chegou a abordar esse conteúdo com os seus alunos?*

*PC: Nunca. Não dá tempo. Vem PGI [Prova Geral Interna]. Antes de PGI temos pilhas electroquímicas, temos que dar tudo. Depois, o tempo?*

*I: Quer dizer, então, que o programa é extenso?*

*PC: É extenso. Mas eu (...) mandei fazer (...) um trabalho de grupo. Alguns grupos apresentaram-me essa parte sobre moléculas (...). Nem sequer houve tempo para apresentação [de todos os] trabalhos.*

*I: Eles tiveram quanto tempo mais ou menos? Desde quando é que lhes foram distribuídos os temas?*

*PC: Desde o 1.º trimestre (riso). Eu tentei o máximo para apresentarem o trabalho, mas sinceramente (...). Eu até queria colocar no primeiro teste, mas só que este ano, a distribuição não deu.”*

Nos casos em que houve a apresentação dos trabalhos os resultados foram bastante satisfatórios e, ainda, “(...) *depois dessa apresentação, nós fizemos uma pequena discussão a volta da importância que a Química tem na parte industrial, ao nível do ambiente, na medicina e na agricultura.*” (E1PA). Na opinião deste professor essa estratégia deu resultados positivos na medida em que “*foi muito interessante porque os alunos ficaram com conhecimento mais ou menos mais geral sobre a importância que a Química tem no dia a dia*”. O mesmo se pode exaltar com relação ao professor J em que “*os alunos gostaram da pesquisa efetuada e verificaram que a Química é importante em vários domínios*” (E1PJ). Acredita-se, tal como Sperling (2009) que o engajamento da atividade científica com resultados positivos pode impulsionar os alunos a novos atos de bem-estar pessoal, social e ambiental.

Como descrito na secção 0.2 as controvérsias socioambientais podem ser introduzidas de forma explícita na unidade a «Química, a Indústria e o Ambiente» no último trimestre do 12.º ano de escolaridade. Na abordagem de outras unidades curriculares esse assunto, geralmente, não é tratado. Todos os professores participantes neste estudo foram de opinião que as controvérsias socioambientais devem ser discutidas na sala de aula com os alunos. Alguns até foram de opinião que essas questões sejam discutidas noutros sectores da sociedade cabo-verdiana como se pode constatar nos excertos de transcrições das entrevistas que se seguem:

*“Eu acho que é possível, deve e mesmo para os políticos ao nível do estado definir políticas mesmos, nortear o nosso relacionamento com o ambiente. Eu acho que é uma coisa que deve ser feita porque é necessária.”* (E1PL)

*“Eu acho que devem ser discutidas com os alunos, entre os colegas e não só. Acho que devem ser discutidas com todas as pessoas que podem envolver-se nesse tipo de problemas (...). Então, nós na sala de aula temos mesmo essa obrigação de educar esses alunos não só para a transmissão de conhecimentos que nós andamos a fazer na sala de aula, mas para podermos mentalizar e criar uma certa educação desses alunos para poderem, quando forem adultos, ter uma outra mentalidade*

*para ver como é possível fazer para combater esse tipo de flagelo que afeta a sociedade.” (E1PI)*

*“Quando assim há contrariedade, pontos de vistas diferentes é sempre bom. (...). Na nossa limitação vamos realizar, até (...) chegar a um consenso, porque controvérsia isso aqui é inevitável. Aliás, ai se não houvesse controvérsia nisso.” (E1PC)*

Na opinião do professor A as controvérsias socioambientais devem ser discutidas nas aulas de Química porque essa discussão tem algumas potencialidades educativas como salienta: *“(...) uma vez que são estudantes, estão a estudar, poderão pensar numa forma e tentar ajudar no ambiente mais tarde.” (E1PA)*

Para o professor C as questões controversas não devem ser motivo de discussão *“só entre os alunos da área das Ciências e Tecnologia, C&T (...). Todas as áreas devem abordar questões controversas. Cada disciplina deve realçar aquilo que lhe convém mais (...)” (E1PC)*. A discussão de questões socioambientais controversas deverá ser feita nas escolas como um assunto transversal dando assim ênfase à interdisciplinaridade (McClune & Jarman, 2011). É fundamental promover discussões sobre controvérsias socioambientais e educação ambiental entre as disciplinas curriculares, pois a interdisciplinaridade constrói o pensar, intercedida pelo diálogo, partindo das concepções particulares confrontadas no coletivo (Cunha, Fernandes, Porciuncula, & Oliveira, 2013; Santos, 2010).

Entretanto, alguns desses professores não desenvolveram atividades de discussão de controvérsias socioambientais nas suas aulas de Química, salvo em situações muito pontuais. Na opinião destes professores como a discussão de controvérsias socioambientais não consta do atual programa disciplinar a sua abordagem é feita de modo a não comprometer a das unidades curriculares. A título de exemplo apresentam-se excertos de transcrição da entrevista E1P:

*“O programa é como se costuma dizer: é uma carta que é endereçada, e você vai trabalhar esta carta, então não tenho muito por onde fugir, porque no final do ano o que eles perguntam é você cumpriu, não cumpriu o programa? Porque não cumpriu isso? É o que está determinado, outro não está. O senhor passou muito tempo a trabalhar outra coisa que não está contemplada aqui. É por isso que eu disse mesmo: esta questão deve ser definida ao nível superior de forma que os professores possam fazer isso.”(E1PL)*



*“Eu sei que a exploração de questões ambientais não está no atual programa de Química do 3.º ciclo, mas sempre tento apanhar qualquer coisa de Química e relacioná-la com a prática do dia a dia. Isso desperta mais atenção nos alunos.”(E1PC)*

A preocupação exagerada em cumprir o programa da disciplina também foi manifestada por outros professores entrevistados: *“para o ensino de Química há que seguir os conteúdos detalhados em programas do ministério [da Educação e Desporto] (E2PH).* Em outro momento da primeira entrevista o professor H referiu-se à possibilidade de discussão de questões controversas nos seguintes termos: há (...) *“problemas ambientais que deveriam ser discutidos na sala de aula, mas para isso tínhamos que ter conteúdos programados pelo Ministério de Educação e podemos discutir, sim na sala de aula, esses temas.” (E1PH)*

A discussão de controvérsias socioambientais na sala de aula pode ser confrontada com algumas limitações como se pode constatar na transcrição da entrevista E1P:

*“(...) há determinadas discussões que são muito difíceis de se chegar a uma solução consensual porque há determinadas medidas que não dependem mesmo de nós os professores e dos alunos. As soluções técnicas que os professores e os alunos apresentam muitas vezes não se concretizam porque os decisores poderão ter opiniões diferentes ou simplesmente, não as consideram.” (E1PI)*

Estas ideias reforçam a advertência de Reis (2006): o conhecimento e o estudo dos diversos fatores que contribuem para que os professores não realizem a abordagem de controvérsias sociocientíficas [e socioambientais] e passem à ação sociopolítica em aulas são fundamentais para que os processos de intervenção, com a intenção de apoiar os professores tenham êxito.

De um modo geral as controvérsias socioambientais são pouco discutidas em Cabo Verde como se pode constatar no excerto da entrevista E1P efetuada ao professor L:

*“Em Cabo Verde essa questão do ambiente é muito pouco discutida. As pessoas ainda não têm uma consciência mesmo clara de quê que estamos a fazer para o nosso ambiente quando deitamos o lixo ali, tirar a areia da praia, abater uma árvore, mas é claro que agora vamos ganhando consciência.” (E1PL)*

### 3.3.4 Tipos de participação na discussão e na intervenção social no âmbito de controvérsias socioambientais locais sugeridos pelos professores

A maioria dos professores participantes na primeira fase do presente estudo (75,0%) apontou a sensibilização dos alunos como a estratégia mais adequada para ajudar a resolver os problemas. Em vários estudos (MAAP, 2004; Fernandes, 2013) a sensibilização da população é apontada como uma das principais formas de resolver os problemas ambientais. Enquanto cidadãos os mesmos professores prometeram contribuir com a sua parte atuando como modelos a seguir na escola/comunidade local. A título ilustrativo destaca-se o caso do professor L que se considera um amigo do ambiente e tem exercido a sua influência junto aos seus alunos e colegas no sentido de se empenharem na defesa do ambiente e preservação dos recursos naturais adotando atitudes e condutas aceitáveis, tendo em conta que, muitas das consequências negativas que se enfrentam atualmente podem manifestar-se a longo tempo como afirmou:

*“Como professor tenho a hipótese de ter comigo sempre os alunos ou mesmo os colegas ou outros e falando, tentando chamar atenção. Para isso, por exemplo basta ver noticiário: há chuvas abundantes em tal lugar. Aproveito: isso é consequência de mau trato que fizemos com o ambiente. Falo isso desta forma para tentar fazer as pessoas verem que o que nos fazemos hoje, amanhã o que poderá acontecer. Porque até que é uma coisa que não vemos de imediato, as consequências levam o seu tempo. Enquanto cidadão evito fazer algumas coisas que acho que não são corretas.” (E1PL)*

Estas ideias evidenciadas pelo professor L coincidem com as sugestões de Leite e Pedrosa (2004): é necessário estimular mudanças de atitudes e de comportamentos, no sentido de as pessoas contribuírem para ambientes mais amigáveis, na dupla perspetiva ecossocial e ecológica.

Outro caso que mereceu algum destaque é o do professor B. Este professor prometeu sensibilizar as pessoas a protegerem o ambiente, pesquisar e divulgar as consequências derivadas de uma má conduta porque muitos não têm a mínima ideia dos males que podem causar ao ambiente. Na sua opinião, existem controvérsias socioambientais relacionadas com a ciência e a tecnologia em Cabo Verde. Por exemplo, acha que as questões de apanha de areia e a desflorestação podem suscitar uma certa controvérsia. As pessoas ficam divididas relativamente a essa questão: por um lado é uma questão de sobrevivência para muitas pessoas que não veem outra forma de garantirem o sustento da família, mesmo

estando conscientes das consequências negativas para o ambiente, não renunciavam dessa prática. Por outro lado há aquelas pessoas que sofrem diretamente as consequências negativas dos maus atos sobre o ambiente e/ou sensibilizadas para com as controvérsias socioambientais lutam pela sua proteção.

Entretanto, nem todos os professores participantes deste estudo têm envidado esforços no sentido de contribuírem para a proteção do ambiente como se pode constatar no excerto de transcrição da entrevista: *“como cidadão (...) posso dizer que não faço, não me sinto como um protetor direto do ambiente, alguém que se preocupa. Não é que não estou preocupado com o ambiente, mas não tenho feito algo diretamente ao ambiente no sentido de protegê-lo se confessado.”* (E1PH)

Quando interrogados sobre questões ambientais controversas atuais que gostariam de discutir com os seus alunos nas aulas de Química, vários foram os problemas ambientais por eles apontados (Quadro 22), problemas esses que vêm casando grandes preocupações à sociedade cabo-verdiana.

Quadro 22 - Problemas ambientais que os professores gostariam de discutir.

Professores	Problemas ambientais
PA	Poluição, emissão de gases
PB	Apanha de arei, esgoto, lixo
PC	Agrotóxicos
PG	Importância da Química
PH	Gases com efeitos de estufa, emissão de gases poluentes, Alterações climáticas
PI	Poluição das águas, poluição do ar, poluição sonora
PJ	Não respondeu
PL	Apanha de areia, abatimento de árvores

A título ilustrativo, refere-se o caso do professor B. Este gostaria de discutir com os seus alunos na sala de aula as questões relacionadas com o saneamento do meio, a apanha de areia e o lixo. O professor demonstrou muito interesse em ajudar a resolver os problemas ambientais em Cabo Verde como se pode constatar: *“temos de fazer alguma coisa, ser ativos e como estudante de Química devemos por em prática os conhecimentos teóricos que possuímos.”* (E1PB)

Na sequência da posição acima defendida pelo professor B e tendo em conta que a Química enquanto ciência de base experimental que estuda as substâncias, suas propriedades e transformações, sem dúvidas, ela oferece aos professores dessa área inúmeras oportunidades para promoverem nos seus alunos a educação para a sustentabilidade

ambiental: desde a síntese de fertilizantes à escala industrial, passando por produtos de higiene pessoal, análise de água potável e até no desenvolvimento de plásticos para embalagens diárias.

Concorda-se com o ponto de vista de Schultz (2013): a Química, possivelmente, constitui uma das disciplinas que causa mais impacto ao meio ambiente. Na verdade os professores de Química têm uma obrigação moral em abordar questões de sustentabilidade com os alunos nas suas aulas. É necessário facultar aos alunos a vivência de situações que possam constituir experiências de aprendizagem diferenciadas durante o período de escolarização, como aquelas em que haja, investigação, discussão, debate, explicação, interpretação e tomada de decisão. Deste modo, exige-se que desenvolvam o raciocínio, sejam reflexivos, pensando e agindo de forma responsável, que olhem com mais profundidade os acontecimentos e, conseqüentemente, desenvolvam visões mais complexas sobre questões em que a ciência e a tecnologia detêm um papel principal, tendo como fulcro a sustentabilidade ambiental.

Os professores participantes na primeira fase do presente estudo apontaram algumas estratégias para solucionar os problemas ambientais por eles referidos o que pode passar por uma forte aposta na eficiência energética, sensibilização de alunos e das comunidades a adotarem comportamentos mais amigos do ambiente. Os excertos da transcrição de entrevistas que a seguir se indicam evidenciam algumas das ações que se podem realizar para eliminar ou atenuar os efeitos negativos de problemas ambientais:

*“Eu acho que passa pela utilização menos dos electrodomésticos, porque às vezes há pessoas que usam electrodomésticos sem terem grandes necessidades, também usar menos os meios de transporte (...). Uma outra [solução] é a utilização dos recursos energéticos renováveis. Porque isso pouparia grande quantidade de combustíveis fósseis para além disso, economicamente, é mais viável para o país, uma vez que o país não dispõe dos recursos e também é mais saudável para o meio ambiente.” (E1PA)*

No sector dos transportes, a sugestão do professor A pode ser uma opção viável e exequível. É certo que a maioria das pessoas, sobretudo as dos países menos desenvolvidos não está ainda em condições de deixar de utilizar combustíveis fósseis, mas pode os utilizar de forma mais inteligente e, assim, reduzir o seu consumo. Andar a pé, de bicicleta, economizar no consumo de energia elétrica, usar os transportes públicos, são tudo opções

que poderão contribuir para a redução das emissões de CO<sub>2</sub> e outros gases ou material particulado.

### **3.4 Professores e problemática socioambiental em Cabo Verde: síntese**

O lixo constitui o principal problema ambiental na opinião da maioria dos professores participantes no presente estudo. Outros problemas ambientais também preocupantes indicados por esses professores foram a poluição atmosférica, a degradação da cobertura vegetal, a degradação da paisagem e a poluição sonora. Na opinião desses professores as causas de problemas ambientais são variadas nomeadamente: desemprego; deficiente saneamento básico; falta de formação, informação e sensibilização; pobreza; queima de combustíveis fósseis entre outras. Na opinião desses professores a sensibilização das pessoas nas comunidades é a melhor forma de resolver os problemas ambientais em Cabo Verde. Esses professores demonstraram grande interesse em contribuir para a resolução de problemas ambientais levando a cabo ações de sensibilização junto aos seus alunos, outros professores e amigos.

Todos os professores envolvidos no presente estudo participaram em ações de formação contínua nas quais foram abordados assuntos diversos dos quais se destacam as práticas laboratoriais. Na opinião da maioria desses professores essas ações de formação têm contribuído para o seu desenvolvimento profissional. As aulas práticas não são muito exploradas no ensino secundário em Cabo Verde, mesmo nas escolas que possuem laboratório razoavelmente equipado. Vários são os constrangimentos que, de certa forma, não terão contribuído para a realização de trabalhos práticos laboratoriais e/ou experimentais em muitos estabelecimentos de ensino secundário no país nomeadamente: a) carência de reagentes, materiais e equipamentos laboratoriais; b) necessidade de cumprimento do programa disciplinar; c) tempo letivo insuficiente (4 horas semanais); d) inexistência ou não uso de laboratório em algumas escolas secundárias.

A maioria desses professores considera que as aulas da disciplina de Química ainda são muito teóricas centradas em metodologias tradicionais do tipo ensino por transmissão. Utilizam com frequência recursos didáticos como vídeo projetor, cartazes, biblioteca virtual entre outros.

A maioria dos professores já abordou a unidade curricular a Química, a Indústria e o Ambiente, mas não tem discutido na sala de aula as controvérsias socioambientais que podem estar associadas a essa unidade curricular. Entretanto, foram de opinião favorável à discussão de controvérsias socioambientais na sala de aula.



## **CAPÍTULO 4 - APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA FASE II**

### **Introdução**

No presente capítulo apresentam-se e interpretam-se os resultados alcançados no presente estudo na segunda fase. Esta compreendeu um estudo de caso único integrado cujas unidades de análise foram os três professores (PB, PC e PI) e as três turmas das escolas secundárias, respetivamente B, C e I dos alunos que participaram na primeira fase do presente estudo. Estes professores e alunos participantes na primeira fase do presente estudo demonstraram interesse e disponibilidade para levarem a cabo ações que pudessem contribuir para a resolução de problemas ambientais por eles diagnosticados na primeira fase. Com efeito, o surgimento da segunda fase do presente estudo deveu-se fundamentalmente à motivação patenteada pelos professores e seus alunos acima referidos face aos resultados conseguidos na primeira fase como forma de aprofundar o impacto da componente de ação dos participantes.

Esta fase de estudo pretendeu dar resposta a última questão de investigação: d) qual o impacto de iniciativas de ação sociopolítica fundamentada em investigação sobre problemas ambientais identificados por alunos que as implementam relativamente à mudança pessoal?.

O capítulo compreende quatro secções. Em cada uma dessas secções apresentam-se e discutem-se os resultados obtidos em cada uma das escolas integrando: as perspetivas dos alunos por grupos de trabalho; atividades mais valorizadas pela turma; atividades que menos os alunos gostaram; competências desenvolvidas; potencialidades e aspetos mais valorizados e ação sociopolítica e, por fim, as perspetivas do professor.

De forma a compreender melhor as atividades levadas a cabo pelos professores e pelos alunos para a resolução de problemas ambientais locais por meio de ação sociopolítica nas escolas e comunidades a que pertencem, em primeiro lugar apresentam-se as perspetivas dos alunos seguidas das dos professores. Na maioria dos casos a análise é acompanhada pelo cálculo da frequência relativa para cada categoria o qual foi efetuado pelo quociente entre a



frequência absoluta pelo número total de respondentes para cada questão. Os resultados obtidos permitiram evidenciar as grandes tendências dos inquiridos. As interpretações são acompanhadas de excertos de respostas ao questionário dos alunos e transcrições de entrevistas aplicadas aos professores e a alguns alunos que deram respostas particularmente interessantes e que carecem de alguns detalhes para uma melhor compreensão.

Na quarta e última secção apresenta-se uma síntese geral segundo as perspetivas do conjunto dos alunos e as do conjunto dos professores participantes no presente estudo na segunda fase.

#### **4.1 Ação sociopolítica: da escola à comunidade I**

Nesta secção apresentam-se e discutem-se os resultados do presente estudo referentes à escola secundária B. No ano letivo 2012/2013 esta escola comportava 395 alunos do 3.º ciclo dos quais 170 são do género masculino, distribuídos por três áreas: Ciência e Tecnologia; Económico-Social e Humanística (SEPC/DGPOG, 2013). Participaram no estudo um professor da disciplina de Química e uma turma de alunos da disciplina de Química do 3.º ciclo do ensino secundário da área das Ciências e Tecnologia, CT1, composta por 36 alunos dos quais 20 são do género masculino com idades compreendidas entre 17 e 20 anos a quando da realização do segundo questionário, Q2A, aos referidos alunos. Estes alunos constituíram-se em quatro grupos de trabalho: grupo de desflorestação (G1B), grupo de extração de inertes (G2B), grupo de lixo como um problema ambiental (G3B) e grupo de poluição marinha e as tartarugas (G4B).

Em primeiro lugar apresentam-se as perspetivas dos alunos e por fim a perspetiva do professor de Química que conduziu os trabalhos desses alunos.

##### **4.1.1 Perspetiva dos alunos**

###### **4.1.1.1 Desflorestação**

A desflorestação, como referido na secção «Desflorestação/perda da biodiversidade» constitui um problema preocupante em Cabo Verde. Como forma de contribuir para a resolução desse problema ambiental o grupo G1B abraçou o nobre desafio de investigar as causas do problema ambiental «desflorestação» no âmbito desta investigação e levar a cabo

ações que possam contribuir para a sua solução junto às comunidades estudantis e locais em particular e junto à sociedade civil em geral.

Os elementos do grupo após a escolha do problema ambiental saíram ao campo à procura de informações que consideraram importantes para a resolução desse problema ambiental muito preocupante a nível local. Foram os próprios alunos que o afirmaram como se pode verificar no excerto do trabalho escrito apresentado pelos alunos na Figura 4.1.

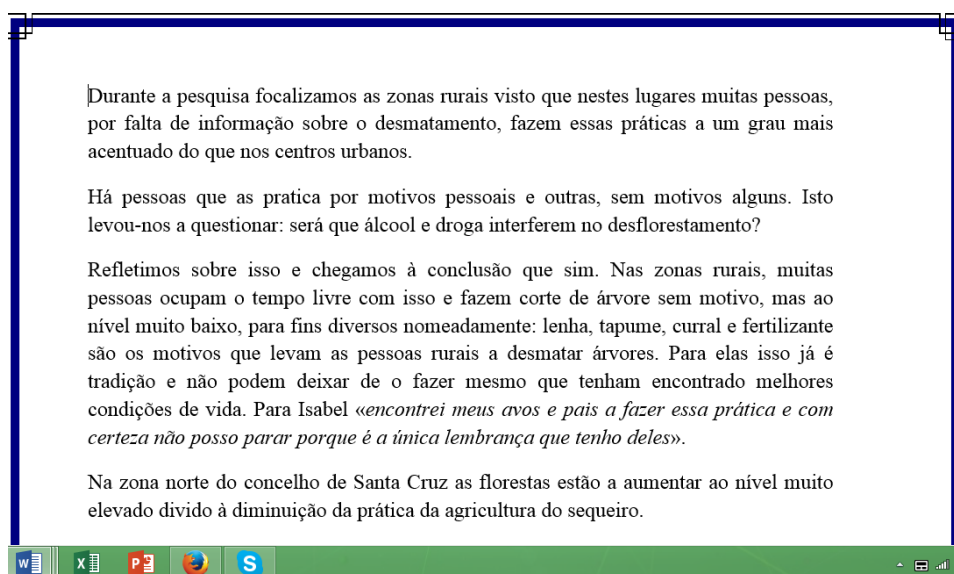


Figura 4.1 - Opiniões de pessoas entrevistadas pelos elementos do grupo G1B (TG1B).

A resolução desse problema ambiental passa necessariamente pela sensibilização da população em geral e das comunidades locais onde a prática da desflorestação é mais acentuada em particular, como o grupo G1B indicou nos seus apontamentos. É necessário que as controvérsias socioambientais como o caso da desflorestação também sejam discutidas nas comunidades, particularmente nas regiões onde as populações são menos esclarecidas. Pois, os motivos que estarão na base do corte de árvores são diversos e alguns carecem mesmo de estudos em profundidade como a relação entre o desmatamento, a droga e o alcoolismo apresentada pelo grupo (Figura 4.1). No excerto da entrevista conduzida pelo grupo G1B pode constatar-se que a situação financeira parece ser a justificativa para a prática da desflorestação por alguns membros da comunidade:

*“Encontrei meus avós e pais a fazerem essa prática [corte de árvores] e com certeza não posso parar porque é a única lembrança que tenho deles.” (TG1B)*

*“A única forma de conseguir uma refeição quente é usar a lenha. Estou desempregado e não tenho dinheiro para comprar uma botija de gás. O pouco dinheiro que consigo juntar é para comprar alimentos. A vida é dura.” (TG1B)*

Os alunos construíram conhecimentos sobre as causas do problema ambiental escolhido tendo em conta que: efetuaram pesquisa documental<sup>12</sup>; recorreram à entrevista como meio de recolherem informações junto às pessoas que praticam a desflorestação por motivos variados como os próprios alunos o demonstraram; realizaram fotografias que atestam a situação real do problema (Figura 4.2).

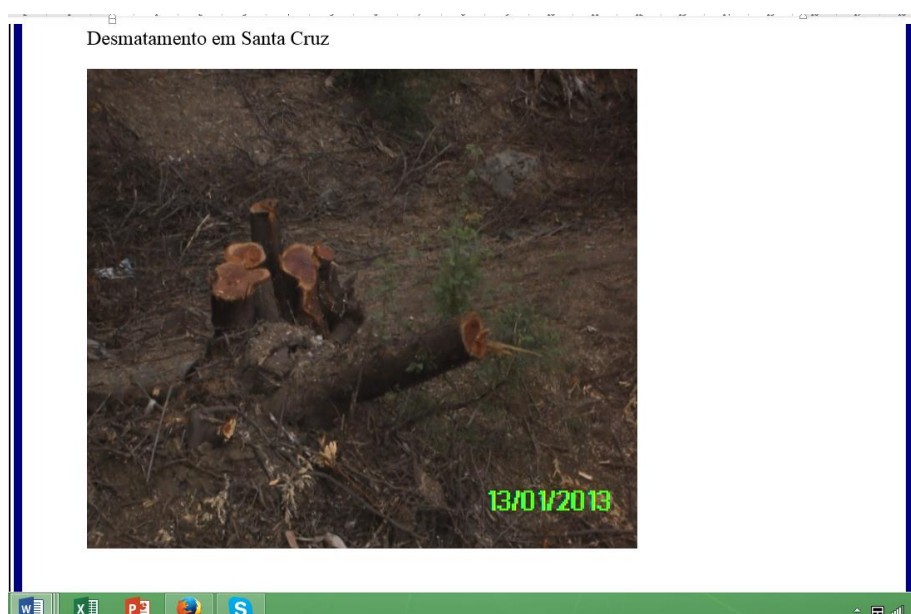


Figura 4.2 - Corte de árvore (acácia) para a obtenção de lenha (TG1B).

Com essas informações recolhidas apresentaram soluções fundamentadas em pesquisa científica e, com isso, tentaram influenciar outros cidadãos a mudarem os seus comportamentos negativos face aos problemas ambientais, mais concretamente a desflorestação, por meio de divulgação do trabalho realizado junto aos seus colegas e alunos da escola e na própria comunidade. Portanto, com a realização deste trabalho, parece que a competência mais desenvolvida pelos elementos do G1B foi o conhecimento que construíram sobre as causas desse problema ambiental.

---

<sup>12</sup> Pela forma como efetuaram o enquadramento teórico do trabalho apresentado.

Com os conhecimentos construídos sobre o problema ambiental os elementos do grupo estudaram e apresentaram formas de contribuir para a sua resolução o que se pode verificar na opinião fundamentada do grupo (Figura 4.3).

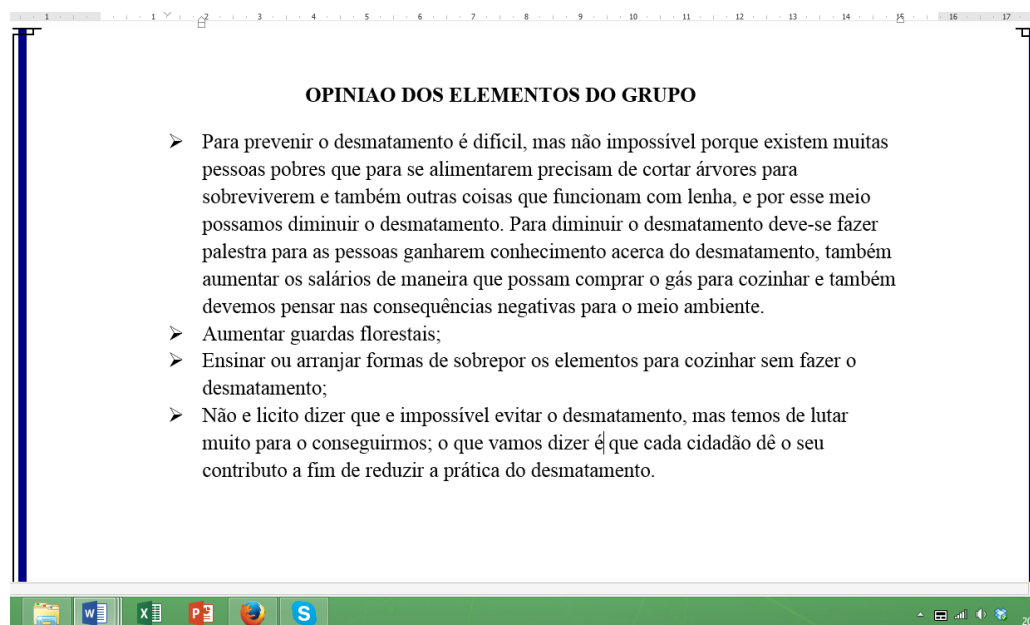


Figura 4.3 Formas de resolver o problema de desflorestação (TG1B).

Isso demonstra que os elementos do grupo G1B para além de terem construído conhecimento sobre as causas do problema ambiental por eles investigado também construíram conhecimento sobre formas de contribuir para a resolução desse problema ambiental que afeta as suas comunidades.

O grupo desenvolveu a capacidade de intervenção na comunidade por meio de campanha de sensibilização que efetuou junto às pessoas demonstrando as consequências negativas da desflorestação. Parece que o grupo G1B envolveu-se ativamente nessa iniciativa de discussão e de ação sociopolítica com objetivo de contribuir para a resolução do problema ambiental por eles investigado.

As diferentes atividades realizadas pelos alunos durante as fases de investigação, apresentação e discussão dos trabalhos por eles realizados, no âmbito desta investigação, permitiram o desenvolvimento de outras competências nomeadamente o pensamento crítico e a comunicação.

#### 4.1.1.2 *Extração de inertes*

A extração de inertes em algumas regiões de Cabo Verde, como referido na secção «Extração de inertes» vem preocupando muito as autoridades nacionais e a população civil. Como forma de contribuir para a resolução desse problema ambiental o grupo G2B no âmbito desta investigação, abraçou este nobre desafio: investigar as causas do problema ambiental «extração de inertes nas regiões costeiras do concelho de Santa Cruz, particularmente na região de Cancelo» e levar a cabo ações que possam contribuir para a sua solução junto às comunidades estudantis e locais em particular e junto à sociedade civil em geral. Para tal o grupo utilizou instrumentos como entrevista, filmagem para recolher informações junto às pessoas que extraem areia das praias, informações essas que evidenciam as razões que as levam a realizar essa prática, o que se pode depreender nos depoimentos junto às pessoas entrevistadas pelo grupo G2B: Satulim e Bolim (nomes fictícios para garantir o anonimato dos participantes). Na opinião de Satulim, uma das pessoas que apanha areia nas praias (Figura 4.4), “*nós apanhamos areia porque somos desempregados. Sobrevivemos disso. Não o faríamos caso tivéssemos outra alternativa de trabalho.*” Já para o Bodim a apanha de areia é uma questão de sobrevivência como afirmou: “*eu apanho areia para suprir as minhas necessidades. É apenas uma questão de sobrevivência.*” (TG2B)



Figura 4.4 - Apanha de areia em Ponta Peixe – Cancelo (TG2B).

O grupo identificou as causas do problema tendo destacado o desemprego, o crescimento demográfico e a pobreza como principais fatores que têm incentivado essa prática. Igualmente o grupo procurou inteirar-se de possíveis consequências que a mesma acarreta ao ecossistema, particularmente aos animais que vivem nessa região, junto a um ambientalista:

*“Os peixes menores servem de alimentação aos maiores. Quando se remove a areia das praias os microrganismos que servem de alimentação aos peixes também serão removidos conjuntamente com a areia. Ficando praticamente só rochas, estas abrigam apenas alguns substratos de microrganismos que serão insuficientes para a alimentação dos peixes maiores. Isso contribuirá para a diminuição dessas espécies nessas regiões.”(TG2B)*

As próprias pessoas que recorrem à extração de inertes como principal atividade geradora de rendimento têm consciência dos males que isso tem causado e vêm causando à morfologia costeira em Ponta Peixe. Quem o afirmou foi o Bodim: *“antes nesta região os jovens praticavam desporto jogando a bola, corriam na areia. Com a apanha de areia a praia ficou completamente degradada. A praia ficou mais profunda, normalmente os peixes brancos que se pescavam como sara, bica de areia, ferreira, desapareceram”* (TG2B). A degradação da paisagem litoral é o resultado perceptível da apanha de inertes nas mais variadas vertentes do espaço ecológico. Embora a poluição das zonas litorais de Cabo Verde ainda não constitua um problema preocupante, os seus efeitos negativos não são de se desprezar, pois como referido por MAAP (2004, p. 7), *“existe um elevado risco de poluição dada a localização geográfica estratégica do país que conduz a um tráfego nacional e internacional intensivo em suas águas territoriais e, por conseguinte, uma poluição da zona litoral”*.

O grupo procurou inteirar-se junto ao presidente da câmara municipal local de possíveis soluções que a sua edilidade apresenta para essa situação problemática. No dizer do presidente (2013), *“o fenómeno apresenta duas vertentes: uma que passa pela produção de inertes para a construção civil, outra, atividades económicas”* (TG2B). Uma das medidas repressivas adotadas, na sua opinião, foi *“colocar tropas nas regiões costeiras onde se verifica a prática de apanha de areia a vigiarem 24 horas por dia”* (TG2B). A produção de inertes para a construção civil, segundo o presidente, é *“assegurada por empresas que operam na região usando máquinas que trituram pedras transformando-as em inertes para a construção civil”* (TG2B). Apesar de o problema não parecer de fácil solução, como

argumentado em algumas respostas no questionário Q2A que a seguir se transcrevem, esses alunos ficaram comovidos e preocupados com esse problema ambiental por eles investigados, o que parece-lhes ter conferido uma plena consciência da real gravidade dessa situação problemática:

*“Eu gostei mais de apanha de areia porque, apesar de eu já sabia algumas coisas sobre isso, eu não fazia nada para ajudar e, pelo contrário, eu e a minha família sempre sobrevivemos dela e, por consequência, prejudicando a nós mesmos.”* (Q2A34B)

*“Eu gostei mais da palestra sobre a apanha de areia em Santa Cruz, que é um problema que está a agravar e muito o nosso ambiente e não só, mas também se não consciencializarmos não iremos ter várias maravilhas daqui a alguns anos e os nossos descendentes ficarão sem respostas para perguntas.”* (Q2A3B)

*“Aprendi que na vida nem tudo é por falta de informação, mas sim falta de opção. A maioria das pessoas que apanha areia sabe as consequências, mas tem de as fazer.”* (Q2A36B)

As entrevistas conduzidas pelo grupo demonstram que os seus elementos identificaram bem um problema ambiental. Tiveram a preocupação em investigar os motivos que levam as pessoas entrevistadas a apanhar areia na praia de Ponta Peixe, em Canelas, bem como as consequências provocadas pela intervenção antrópica nessa região. A diversificação de pessoas entrevistadas demonstra a preocupação dos elementos do grupo em recolher informações múltiplas para compreenderem a rede complexa de interações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente. Pois, o grupo entrevistou: a) as pessoas que apanham areia nas praias com o propósito de conhecer as razões que as levam a extrair areia das praias, ignorando completamente as consequências negativas dos seus atos; b) um ambientalista para lhes explicar, do ponto de vista ambiental, danos que advêm desta ação humana sobre a Natureza, c) o presidente da Câmara Municipal local, enquanto poder local democraticamente instituído, para lhes apresentar as medidas levadas a cabo por essa edilidade para pôr cobro à situação diagnosticada e inteirarem-se de projetos em curso e em perspectiva para resolver o problema de apanha de areia nas regiões costeiras do concelho de Santa Cruz. Com a recolha de todas estas informações os elementos do grupo G2B terão construído conhecimentos sobre esse problema ambiental, o que se pode inferir pela preocupação em recolher o maior número de informação, considerando os poucos recursos

que dispunham para o efeito. A diversidade de fontes de informação e técnica de recolha de informação atestam o grau de interesse e motivação dos alunos em tentarem contribuir para a resolução do problema.

Com estas informações o grupo construiu um vídeo como meio para divulgar os resultados da investigação que sabiamente efetuou e conjuntamente discutiram-se propostas de soluções para a resolução do problema ambiental que esse grupo investigou no âmbito do presente estudo. Isto demonstra o envolvimento ativo dos seus membros em ações /iniciativas com o objetivo de contribuir para a resolução de problemas ambientais considerados preocupantes, usando diversas ferramentas gratuitas da Web 2.0 nomeadamente vídeo digital, *YouTube* entre outras. Através destas iniciativas os alunos também compreenderam as interações entre a ciência, a tecnologia e o contexto social, o que pode contribuir para uma melhoria da sua literacia científica, pois como refere Deboer (2000) consegue-se a literacia científica quando se aprende sobre ciência de diversas formas possíveis.

A apresentação e a discussão dos trabalhos por eles produzidos permitiram o desenvolvimento de capacidades diversas que terão influenciado outros cidadãos a tomarem decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente, nomeadamente os alunos de anos mais baixos que ficaram profundamente sensibilizados em contribuírem para a resolução desse problema ambiental. Pois, os vídeos retrataram bem as alterações geomorfológicas verificadas na região costeira acima referida, sobretudo através das imagens que evidenciavam o antes e o depois das intervenções antrópicas. Com isso demonstraram a sua capacidade de utilizar recursos diversos como vídeos, PowerPoint, entrevistas para ação sociopolítica sobre problemas ambientais. O processo da produção do vídeo terá contribuído para o desenvolvimento de várias competências, nomeadamente: pesquisar, analisar, sintetizar, ler diferentes fontes e cruzar informações para produzir um trabalho final. Concorda-se com Carvalho (2007, p. 31) quando afirmou: “*ao levar os alunos a utilizarem ferramentas gratuitas e de fácil publicação na Web está-se a contribuir para o desenvolvimento e preparação dos cidadãos aptos para a sociedade de informação e do conhecimento.*”

Após a realização destas atividades os alunos sentiram-se satisfeitos, orgulhosos de terem dado o seu contributo para a resolução do problema ambiental investigado. Por fim o grupo solicita o envolvimento de todos “*quer dizer trabalhos por parte de: Capitania dos Portos; Polícia Marítima; Câmaras Municipais; Ministério do Ambiente, Agricultura e Pesca; organizações profissionais, empresas, ONG [Organizações não-governamentais]*



*ambientais, populações e associações comunitárias”* (Vídeo B – G2B) nesse nobre desafio que é contribuir para a resolução de problemas ambientais preocupantes como forma de garantir um desenvolvimento sustentável com base nos interesses da comunidade local e na preservação de recursos naturais.

Com isso pode afirmar-se que esse grupo de alunos desenvolveu competências ao nível de conhecimento das causas do problema ambiental investigado o que lhes permitiu, também, desenvolver capacidade de intervenção na comunidade onde residem sendo notória a preocupação dos alunos em encontrar soluções efetivas para os problemas ambientais por eles diagnosticados (no caso concreto a apanha de areia) como se pode constatar nas transcrições das entrevistas que se seguem:

*“Eu deixaria a mensagem de que a apanha de areia é uma solução apenas na hora do nosso problema, mas as consequências que vamos ter já são bem maiores. Com a apanha de areia o nosso problema não vai resolver no futuro, mas apenas naquele momento que precisamos e o nosso problema vai aumentar. Por isso é melhor que busquemos uma outra forma de conseguirmos meios para resolver o nosso problema que não seja a apanha de areia porque isso já é um labirinto. É uma estrada, tem mais consequências.”* (E1A7B)

*“A mensagem que eu deixo é que, nós o povo cabo-verdiano somos um povo forte e vivemos (...) [do nosso trabalho], mas agente tem que ver o lado bem e o lado mau (...). E por isso eu peço a todos: a apanha de areia é uma solução, mas também é uma coisa que traz infelicidade para o resto de pessoas.”* (E1A13B)

Estas declarações e apelo sublime efetuados por alunos que, por razões diversas, chegaram mesmo a integrar o núcleo de pessoas que sobrevivem à custa de comércio ilegal de inertes mereceram um destaque especial pelo testemunho de mudança de comportamento que se pode alcançar com atividades de formação, informação e sensibilização de pessoas para causas nobres como a proteção do ambiente e a utilização de recursos naturais de forma sustentável. Neste sentido pode afirmar-se que o envolvimento de alunos em projeto cuja área de intervenção coincide com as suas aspirações e propósitos pode assegurar uma participação efetiva dos mesmos com vista à concretização das metas pré-estabelecidas. Esta perspetiva é partilhada por vários estudos (Bencze et al., 2012; Oliveira & Pasa, 2013). Tal como afirmou Carvalho (2007, p. 36) *“o importante é criar situações que envolvam os alunos na aprendizagem, que os ajudem a desenvolver o pensamento crítico e que os preparem para a tomada de decisão, numa sociedade globalizada e concorrencial”*. Para tal

é necessário proporcionar aos alunos conhecimentos realistas sobre a natureza da ciência e da tecnologia, incluindo formas pelas quais eles podem interagir com as empresas e seus interesses económicos (Bencze, 2008) e desta forma criar as bases que possam mitigar os interesses de pequenos grupos económicos (inclusive de governos) quando estão em causa o bem coletivo e os interesses da sociedade em geral.

#### 4.1.1.3 *Lixo como um poluidor ambiental*

Como referido na secção «Resíduos sólidos», a problemática da gestão do lixo é muito complexa, mas é necessário minimizar e quiçá eliminar os seus efeitos negativos no ambiente. Para tal o grupo G3B no âmbito desta investigação, abraçou este nobre desafio: investigar as causas do problema ambiental «lixo como um poluidor ambiental» e levar a cabo ações que possam contribuir para a sua solução junto às comunidades estudantis e locais em particular e à sociedade civil em geral. Para tal o grupo tentou inteirar-se da problemática do lixo no concelho recolhendo informações, por meio de entrevista, junto à câmara municipal local no sentido de conhecer a política de recolha e tratamento de lixo definida por essa edilidade bem como os projetos que pretende materializar-se neste sector. Ainda recolheu informações junto ao centro de saúde local no sentido de conhecer a forma como os seus responsáveis lidam com o lixo produzido nas suas instalações. O grupo visitou a lixeira municipal local, recolheu informações, por meio de entrevista semiestruturada, junto aos catadores de lixo, fotografaram o local com objetivo de, *in loco*, se inteirar da real dimensão da problemática do lixo a nível local.

Com estas informações o grupo pôde constituir um conhecimento mais profundo da real dimensão do problema. Tudo isso demonstra que os seus elementos identificaram bem um problema ambiental, investigaram-no recolhendo informações diversas e, com isso, delinearam formas de contribuir para a sua solução, como se pode verificar no excerto do trabalho apresentado pelo grupo (Figura 4.5).

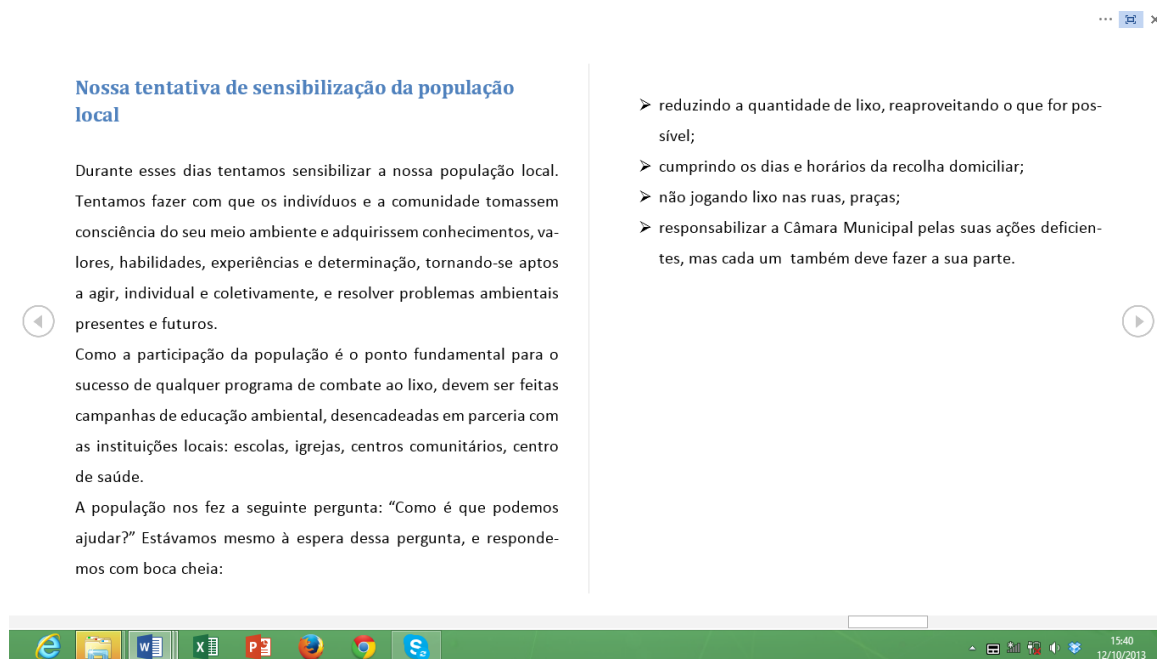


Figura 4.5 - Formas de contribuir para resolução do problema do lixo (TG3B).

Com estas informações o grupo construiu cartazes e apresentação em PowerPoint sobre os trabalhos realizados como meios para divulgar os resultados da investigação que sabiamente efetuou e discutiram-se propostas de soluções para a resolução do problema investigado. Com isso os elementos do grupo G3B demonstraram a sua capacidade de utilizar recursos diversos como PowerPoint, entrevistas para ação sociopolítica sobre problemas ambientais.

Os elementos do G3B envolveram-se ativamente nas ações/iniciativas de ação sociopolítica para ajudarem a resolver os problemas ambientais que consideraram preocupantes. Com efeito, apresentaram algumas formas de contribuírem para a solução do problema investigado que passa pela construção de instalações para o tratamento de lixo pela câmara municipal local e pela sensibilização da população em geral a dar a sua contribuição massiva para debelar esse problema ambiental preocupante. A este propósito, o aluno 5B exortou aos munícipes a conjugar esforços no sentido de debelarem os problemas ambientais que vêm agravando com o acúmulo do lixo nas imediações dos centros urbanos com efeitos perniciosos para a saúde pública e bem-estar das populações locais. A seguir transcreve-se o apelo que o referido aluno, sublimemente, deixou na sua mensagem dirigida à população da sua localidade:

*“Eu queria dizer que se todos nós juntemos as mãos contra esse lixo teremos de vencer porque o lixo é fruto do que nós usamos e não precisamos mais. E tentemos reutiliza-lo, recicla-lo ou então demos melhor destino para eles seria muito bom, porque, por exemplo, o alumínio demora 300 anos para decompor. Os nossos bisnetos vão encontrar o lixo que deixámos, vão sofrer as consequências que os avós e outros deixaram. Isso é mau. Temos de tirar o lixo, daqui a nada não teremos espaços para viver, conviver e passar tempo livre. Tudo está cheio de lixo, bichos (...). As doenças têm aumentado cada dia e não sabíamos porquê. O lixo certamente que contribui para essas doenças (...). Devemos nos preocupar com o lixo porque senão daqui a nada vai ser tarde de mais.” (E1A5B)*

A participação dos elementos do grupo G3B na presente investigação parece que contribuiu para o desenvolvimento de diversas capacidades nomeadamente: de conhecimento substantivo - conhecimentos que construíram sobre os problemas ambientais particularmente no tocante à problemática do lixo; de conhecimento processual - todo o processo delineado para a resolução do problema até à tomada de decisão; de conhecimento atitudinal - desenvolvimento de atitudes de respeito pelas opiniões dos outros e de respeito para o ambiente; de comunicação - na apresentação do problema ambiental e sua discussão até a tomada de decisão.

#### **4.1.1.4 Poluição marinha e as tartarugas**

A perda da biodiversidade, como referido na secção «Desflorestação/perda da biodiversidade», constitui um dos grandes problemas ambientais em Cabo Verde. Como forma de contribuir para a resolução desse problema ambiental o grupo G4B no âmbito desta investigação, abraçou este nobre desafio: investigar as causas do problema ambiental «poluição marinha e as tartarugas» e levar a cabo ações que possam contribuir para a sua solução junto às comunidades estudantis e locais em particular e à sociedade civil em geral. Para tal o grupo utilizou instrumentos como entrevista, fotografias para recolher informações que lhes permitiram identificar as causas de extinção de tartarugas em Cabo Verde, particularmente a espécie “*caretta*” (espécie mais frequente nas águas e nas praias de Cabo Verde) junto a entidades singulares e coletivas locais nomeadamente, associação de pescadores da comunidade onde a investigação decorreu, organizações não-governamentais (grupo caretta<sup>13</sup>) entre outras. Como principais causas o grupo indicou: caça, pesca, poluição marinha e destruição dos seus ninhos devido à apanha de areia nas praias.

---

<sup>13</sup> Descrever principais características do grupo caretta

As entrevistas conduzidas pelo grupo demonstram que os seus elementos identificaram bem um problema ambiental e tiveram a preocupação em investigar as causas do problema bem como as consequências decorrentes da intervenção antrópica in loco. Com estas informações o grupo construiu uma apresentação do trabalho realizado em PowerPoint para explicar aos alunos de níveis mais baixos os resultados da investigação que realizaram (Figura 4.6).



Figura 4.6 - Apresentação dos trabalhos realizados pelo grupo G4B.

A apresentação e a discussão dos trabalhos por eles produzidos permitiram o desenvolvimento de capacidades diversas que terão influenciado outros cidadãos a tomarem decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente, nomeadamente os alunos de anos mais baixos que ficaram profundamente sensibilizados e prometeram contribuir para a resolução desse problema ambiental. Com isso demonstraram a sua capacidade de utilização de recursos diversos como PowerPoint e entrevistas para ação sociopolítica sobre problemas ambientais. Os elementos do grupo G4B envolveram-se ativamente nessa iniciativa de ação sociopolítica com objetivo de contribuírem para a resolução do problema ambiental por eles investigado.

Após a realização destas atividades os alunos sentiram-se satisfeitos, orgulhosos de terem dado o seu contributo para a resolução do problema ambiental por eles investigados. Com efeito, pode afirmar-se que os elementos do grupo G4B construíram conhecimento sobre formas de contribuir para a resolução de problemas ambientais que afetam as

comunidades locais; b) sentiram-se no dever de participar em atividades/iniciativas que contribuam para a resolução de problemas ambientais. Estes resultados obtidos vão ao encontro das dimensões da educação ambiental propostas por Hodson (1994).

#### 4.1.1.5 *Atividades mais valorizadas pelos alunos*

Das atividades realizadas pelos alunos da escola B a maioria gostou da discussão e apresentação dos trabalhos por eles desenvolvidos (Quadro 23). Embora estes alunos tivessem alguma prática de investigação, os trabalhos que se realizavam nas suas aulas de Química eram pouco divulgados e a componente do trabalho de campo era pouco expressiva, o que pode constatar-se na resposta ao questionário QA2 que a seguir se transcreve:

*“Gostei mais de sair à rua e ver a real situação ambiental do nosso concelho, por exemplo todos os trabalhos que costumo fazer utilizo a internet os livros, mas esse foi uma experiência nova e boa. Gostei também da apresentação, o público participou, questionou e opinou.”(Q2A5B)*

Os alunos que participaram nesta investigação ficaram muito satisfeitos com o seu desempenho: Entregaram-se totalmente a esse desafio. Esse sentimento exibido pelos alunos pode constatar-se no excerto de transcrição da resposta ao terceiro questionário Q3A, efetuada a alguns alunos após uma análise preliminar do segundo questionário, QA2 aplicado a todos os alunos que participaram neste estudo:

*“A apanha de areia sempre (...) [trouxe] consigo polémicas. A população de Canelo esteve muito engajada nesse trabalho. Houve debates, críticas e factos. As pessoas nos mostraram abertas a debates e a discussões. Tentámos e acho que conseguimos colocar a responsabilidade de preservar o ambiente sobre cada um dos alunos que assistira a nossa apresentação.” (Q3A36B)*

Quadro 23 - ESACS\_Q2P5 Atividades que mais os alunos gostaram.

Dimensão	Categoria	Frequência absoluta	Percentagem (%)
Gosto/interesse	Apresentação e discussão dos trabalhos	27	75,0
	Pesquisa	9	25,0
	Todas as atividades	3	8,3

Embora a pesquisa não tivesse sido referida por muitos alunos como sendo a atividade que mais gostaram de realizar, pois ocupou a segunda posição (Quadro 23), foi notório o espírito de investigação que começou a desabrochar-se nesses jovens e futuros investigadores, com particular destaque para a recolha de informações como se pode verificar no excerto de transcrição da entrevista E1A e na resposta ao questionário, Q2A que a seguir se transcrevem:

*“Essa atividade despertou o meu espírito de investigação.” (E1A36B)*

*“Primeiramente porque tivemos que ir atrás das informações, tivemos que fazer muitas pesquisas, conhecer coisas novas. Eu fiquei a saber algumas coisas que não sabia. Então era uma parte que eu mais interagi com o meu grupo de trabalho. Interagi muito mais na recolha de informações do que na apresentação dos trabalhos. Foi uma parte mais gostosa de se fazer.” (E1A8B)*

*“Eu aprendi pesquisando, procurando informações junto a pessoas especializadas na areia, indo aos locais e fazendo pesquisas por conta própria. Eu fui ao local, tirei fotografias, procurei informações por todo o lado.” (Q2A4B)*

#### 4.1.1.6 Atividades que os alunos menos gostaram

A maioria desses alunos afirmou não ter gostado da forma de apresentação e discussão dos trabalhos (Quadro 24).

Quadro 24 - ESACS\_Q2P6 - Atividades que os alunos menos gostaram.

Dimensão	Categoria	Frequência absoluta	Percentagem (%)
Gosto/interesse	Forma de apresentação e discussão dos trabalhos	20	55,6
	Nenhuma	14	38,9
	Trabalho de campo	3	8,3

Embora a escolha da forma de apresentação e discussão dos trabalhos, como referido no capítulo 3, tivesse ficado ao critério de cada grupo de trabalho, os alunos que responderam a questão “qual é a atividade que menos gostaram e porquê?”, não ficaram satisfeitos com a forma como decorreu a apresentação e discussão dos trabalhos nem do tipo de público assistente como se pode constatar no excerto de transcrição de uma entrevista efetuada ao aluno 36B:

*“Eu acho que a apresentação não deveria ser só entre os alunos, mas também as pessoas, as instituições que lidam com essas questões, esses problemas, também deveriam estar lá para refletirmos juntos para chegarmos a uma melhor conclusão. (...) porque a medida também que vamos dar soluções acho que seria necessário pessoas que iriam tomar essas decisões para levarem adiante porque eu posso dizer que deveria criar isso mais aquilo, mas eu sei que não posso fazer isso. Então acho que instituições que poderiam fazer isso deveriam estar lá para ajudarem a chegar a uma melhor decisão possível.” (E1A36B)*

As ideias manifestadas pelo aluno 36B coincidem com as premissas de uma educação ambiental “crítica e transformadora da realidade” (Layrargues, 2001). A mudança de atitude face à resolução de problemas ambientais parece ser a aceleração que deve ser implementada no dia a dia. Mais do que ideias e discussão é cada vez mais evidente a necessidade de passar “à ação sociopolítica fundamentada em investigação” (Reis, 2013, p. 2). Como adverte Freire (1987, p. 52): “através de sua permanente ação transformadora da realidade objetiva, os homens, simultaneamente, criam a história e se fazem seres histórico-sociais.”

A falta de tempo que geralmente se verifica nos finais de trimestre, por corresponder a uma fase intensa de trabalhos e avaliações, certamente influenciou (pela negativa) a escolha da modalidade de apresentação dos trabalhos realizados e terá originado um menor empenho e participação nas discussões. Muitos alunos que até participaram de forma entusiástica nas discussões tiveram que abandonar a sessão plenária para realizarem testes. Esta constatação é evidenciada na transcrição da entrevista concedida pelo aluno 8B:

*“Estávamos numa altura um bocadinho crítica: somos alunos do 12.º ano, tínhamos muitos testes para se fazer, aulas que tínhamos perdido. Também os alunos estavam um pouco quietos, quer dizer, a apresentação foi um bocadinho crítica devido à nossa situação. Não foi lá tão má.” (E1A8B)*

Na opinião da maioria desses alunos a apresentação e a discussão dos trabalhos por eles produzidos deveriam também ocorrer nas comunidades onde os problemas diagnosticados são mais candentes, noutras escolas do ensino secundário, na televisão, nas rádios comunitárias, enfim, em locais com público mais diversificado que pudesse por em prática as soluções por eles propostas. Foi notório o desejo de uma socialização ampla das iniciativas de ativismo implementadas pelos alunos na escola para resolução de problemas ambientais como se pode constatar nas transcrições de excertos do questionário Q2A:



*“Eu gostaria de fazer palestras na rua, na comunidade para alcançar mais pessoas. E assim mais pessoas poderiam ter acesso a novos conhecimentos.” (Q2A16B)*

*“Eu gostaria que as apresentações fossem em locais públicos com pessoas que precisam mesmo dessas informações porque essas pessoas precisam saber o mal que os nossos atos causam a nós mesmos, precisam saber como estão a destruir-se a si mesmos.” (Q2A4B)*

*“Eu gostaria que os trabalhos de pesquisa fossem apresentados na televisão, nas zonas onde existem grandes dificuldades de vida, ou seja, nas zonas onde as pessoas vivem da apanha de areia, de lenha, porque assim as pessoas ficam esclarecidas sobre o que está a acontecer no ambiente e quais são as consequências que trazem ao ambiente.” (Q2A29B)*

#### **4.1.1.7 Aprendizagem/Competências desenvolvidas**

As capacidades consideradas desenvolvidas que se referem nesta secção são o resultado de uma combinação de informações provenientes: a) das opiniões dos alunos manifestadas no questionário de avaliação da intervenção; b) das entrevistas realizadas a alguns alunos e c) dos registos do investigador. As avaliações realizadas pelo professor da disciplina de Química desses alunos foram incluídas na nota da avaliação do último trimestre do ano letivo em que as atividades foram realizadas. Os alunos foram informados dos critérios de avaliação no início da atividade para conhecerem quais as dimensões a serem consideradas na sua avaliação. A avaliação desta atividade por parte do professor da disciplina de Química centrou-se em cada um dos momentos de realização de atividades como descrito no capítulo 3, por grupo de trabalhos, considerando a qualidade dos trabalhos apresentados por escrito e durante a discussão dos resultados da investigação na escola/comunidade. Assim, consideram-se eventuais mudanças de comportamento como resultado de algumas aprendizagens averiguadas nos alunos em termos de mudança pessoal em três perspetivas complementares: a) tendência dos alunos para uma cidadania ativa; b) intenção dos alunos em manter suas mudanças pessoais e c) mudança de atitude para com a educação ambiental e científica.

## Mudança pessoal

### a) Tendência dos alunos para uma cidadania ativa

Os conhecimentos que os alunos construíram sobre os problemas ambientais em contexto educativo, a partir das ações desenvolvidas no âmbito do presente estudo, parecem revelar a aquisição de uma consciência ambiental face aos problemas ambientais locais diagnosticados. Como se pode constatar no Quadro 25 a maioria dos alunos participantes no presente estudo considerou ter construído conhecimentos sobre problemas ambientais investigados. Outra aquisição não menos importante referida por vários alunos é o conhecimento sobre formas de contribuir para a resolução de problemas ambientais que afetam as comunidades locais.

Estes alunos declararam ter aprendido formas de comportamento mais adequadas perante os problemas ambientais. Essas regras de comportamento foram interiorizadas a partir das causas e consequências veiculadas nas apresentações e discussões dos diferentes grupos, particularmente no grupo que trabalhou a problemática da apanha de areia em que divulgaram um vídeo (Vídeo B – G2B) que demonstra o panorama do antes e do depois das regiões costeiras da localidade de Canelo em Santa Cruz bem como o de espécies em vias de extinção.

Quadro 25 - ESACS\_Q2P7 – Aprendizagens efetuadas.

Categoria	Subcategoria	Frequência absoluta	Percentagem (%)
Capacidades desenvolvidas/competências adquiridas	Conhecimentos que construíram sobre as causas de cada um dos problemas ambientais.	21	58,3
	Conhecimento sobre formas de contribuir para a resolução de problemas ambientais que afetam as comunidades locais.	8	22,2
	Desenvolvimento da capacidade de intervenção junto à comunidade, e de saber como fazê-lo.	5	13,9
	Tomada de consciência sobre os problemas ambientais que existem em Cabo Verde.	5	13,9
	Nada de novo.	1	2,8

A apresentação dos trabalhos e a sua discussão envolvendo alunos de níveis mais baixos, professores e outros agentes educativos e mesmo as ações desenvolvidas junto às comunidades locais parecem ter contribuído para o desenvolvimento da capacidade de intervenção junto à comunidade e de saber como fazê-lo. Como se pode constatar no Quadro

25 essa capacidade constitui a terceira maior aprendizagem referenciada pelos alunos. Essa habilidade de intervenção na escola/comunidade foi manifestada em várias respostas dadas por esses alunos quando interrogados sobre o que aprenderam com as atividades realizadas, como se pode verificar nas transcrições de respostas da entrevista EA1 e do questionário Q2A efetuadas a alguns alunos:

*“Depois das pesquisas eu comecei a mudar alguns atos meus (...). Eu comecei a mudar a partir desse trabalho. Eu sabia de algumas coisas. Eu mudava algumas coisas, mas depois desse trabalho eu mudei. Eu tentei fazer o possível para melhorar a minha situação com o ambiente ou com a Natureza e tenho incentivado outras pessoas a fazerem o mesmo. Seria muito bom se todo o mundo pudesse fazer isso, pudesse ler os trabalhos ou pudesse ler alguma coisa sobre a Natureza e ver que a nossa conduta não está lá muito higiênica, posso dizer assim, e isso está a danificar bastante o ambiente, bastante mesmo.” (E1A8B)*

*“Aprendi a ser credível, a ser altruísta, a ser mais apelativa. Dando como ponto de vista o lixo em Santa Cruz, com a palestra mudei o meu próprio comportamento e estou a consciencializar os meus vizinhos amigos e não só.” (Q2A3B)*

Várias são as opiniões dos alunos que apontam para a tomada de consciência sobre os problemas ambientais como se pode verificar nas transcrições que se seguem:

*“Pode dizer-se que é um choque ver uma praia que era cheia de areia e agora só existem pedras, também com os lixos e com a extinção de tartarugas. Com os vídeos vistos acho que as pessoas que estavam nas apresentações levaram algumas preocupações para casa.”(Q2A23B)*

*“Em particular depois que fiz esse trabalho vi a real situação [do concelho de Santa Cruz], vi como é que o lixo está a ser tratado, como é que o lixo está a se tornar um grande problema. Sinceramente, fico com um peso na consciência quando tenho um plástico nas mãos para jogar fora. Lembro-me de todo o trabalho, de tudo o que falei e vi. Penso que se eles souberem disso, das consequências de como é que o lixo é um grande problema poderiam mudar de opinião, de comportamento e certamente colocariam outras pessoas a mudarem de opinião.” (E1A5B)*

*“As atividades ajudaram-me a refletir sobre a nossa sociedade, que todas as coisas negativas são fruto da nossa má ação. Precisámos mudar as nossas atitudes.”(Q2A33B)*

As respostas ao questionário Q2A apontam o desejo por eles manifestado em por em prática as suas aquisições passando a ser cidadãos ativos e intervenientes. Essa intenção de

exercer uma cidadania ativa é evidenciada nas suas opiniões recolhidas nas respostas ao questionário Q2A como se pode verificar:

*“Tentámos fazer os alunos entender que não é preciso fazer muito, mas, pelo menos pouco e sempre. Não é preciso limpar a cidade inteira, mas sim não deitar um papel no chão, por exemplo.”(Q2A36B).*

*“Além de aprender mais sobre o meio ambiente também ganhámos experiências porque esse trabalho levou-nos a pesquisar muito e isto é bom já que somos da área científica. Essas experiências que ganhámos podem servir muito bem num futuro bem próximo. Estamos a consciencializar pessoas para protegerem o ambiente.” (Q2A35B)*

*“Eu gostei de tudo. Foi muito bom. Adquirimos muitas informações úteis. Vou transmiti-las o máximo que poder. Agradeço pela oportunidade de conhecer a nossa cidade e de poder ajudá-la.” (Q2A5B)*

#### **b) Intenção dos alunos em manter suas mudanças pessoais**

É notória a intenção dos alunos em manter as mudanças pessoais adquiridas a partir das atividades realizadas:

*“Estou interessada em defender o nosso planeta. Até vou fazer um curso de engenharia em energias de sistema renováveis. Acho que com a minha licenciatura conseguirei mudar alguma coisa (...) para o ambiente.” (E1A13B)*

*“Começando do particular «eu». Eu, hoje, tento ao máximo produzir menos lixo, economizando no consumo de água e muito mais. Tento sempre ser mais amigo do ambiente.” (Q2A22B)*

#### **c) Mudança de atitude para com a educação ambiental e científica**

A atitude desses alunos para com a problemática socioambiental parece ter mudado muito pela positiva. A investigação por eles realizada não só terá contribuído para uma mudança comportamental desses alunos como também parece ter contribuído para a tomada de decisão no sentido de partirem do pensamento à ação como forma de contribuírem para a resolução de problemas ambientais e mesmo influenciarem outros cidadãos a tomar decisões similares. Esta atitude positiva foi expressa por vários alunos entrevistados após a apresentação e discussão dos trabalhos:

*“Sempre eu gostava, eu fazia o possível para ajudar o nosso planeta. Mas depois de fazer esse trabalho concluí que não só gostava, mas sim que devia. Todos nós (...) temos obrigações para com o nosso planeta. Então eu vi que devo fazer a minha parte independentemente se os outros não o fazem. Para a sustentabilidade do ambiente devo fazer todo o possível e agora já tenho uma obrigação que é a de chamar atenção das pessoas também para ajudarem o planeta. Como diz o sábio: “quem não é comigo está contra mim”. Então é isso que vou fazer. Não só vou fazer a minha parte, mas também, vou chamar as pessoas para fazerem a sua parte, porque sei que é necessário um engajamento amplo da comunidade, de todos os sectores nessa luta.” (E1A36B)*

*“Com as atividades fiquei a agir de forma diferente com relação ao ambiente porque o ambiente precisa de nós.” (Q2A10B)*

*“Neste momento é tempo de reunir e contribuir para o bem-estar do ambiente e consequentemente para o nosso próprio bem-estar.” (Q2A25B)*

As ideias expressas pelo aluno 36B vão ao encontro dos propósitos para educação ambiental, a partir da proposta de Tbilisi, em que a resolução de problemas ambientais locais constitui um tema gerador. Trata-se de uma educação ambiental transformadora e emancipatória. Estas evidências demonstraram que os alunos: a) construíram conhecimento sobre formas de contribuir para a resolução de problemas ambientais que afetam as comunidades locais; b) sentiram-se no dever de participar em atividades/iniciativas que contribuam para a resolução de problemas ambientais. Parece que os alunos compreenderam a rede complexa de interações entre a ciência, a tecnologia e o ambiente. Estes resultados obtidos revelam, em parte, algum impacto de iniciativas de ação sociopolítica nos comportamentos dos alunos, o que está de acordo com outros estudos (Alsop & Bencze, 2010; Bencze et al., 2012; Bencze & Sperling, 2012; Reis, 2014; Schalk, 2008).

Todos os cidadãos devem dar a sua contribuição para a resolução de problemas ambientais. Os alunos envolvidos neste estudo tentaram fazer a sua parte e esperam que outros cidadãos façam o mesmo. A título de exemplo, apresenta-se uma situação na qual se evidencia a necessidade de se passar à ação, de tentar contribuir para a resolução de problemas ambientais: solicitou-se o aluno 36B, em decorrência de uma entrevista para clarificar algumas respostas por ele fornecidas no questionário Q2A, a exemplificar alguns meios que permitissem as pessoas tomarem decisões e resolverem os problemas ambientais diagnosticados. Como resposta, esse aluno, de forma fundamentada, apresentou sugestões de fácil execução, em que as ideias de consciencialização, a tomada de decisão e ação

parecem ser atitudes funcionais em prol da sustentabilidade ambiental para garantir a continuidade de vida no planeta Terra:

*“Primeiro passo é as pessoas decidirem: eu sou da Terra e vou ajudar o planeta Terra. (...). Não adianta fazer muitas coisas se realmente não sabemos o que estamos a fazer. Não adianta eu tentar fazer isso se eu não souber se eu quero levar isso adiante. Então quando você diz para a sua pessoa: eu vou fazer a minha parte, aí agora (...) a pessoa já procura ser mais cuidadosa porque um simples gesto conta. A pessoa pode simplesmente dizer: não posso, no que diz respeito por exemplo à campanha de limpeza, não tenho meios para fazer campanha de limpeza todas as semanas. O que vou fazer então? Não vou fazer nada? Em vez de fazer campanha de limpeza que eu não posso vou simplesmente apanhar um papel que caiu no chão ou não vou jogá-lo no chão. Então eu acho que seria a melhor maneira de ajudar o nosso planeta.” (E1A36B)*

Essas ideias vão ao encontro da posição sustentada por Hodson (2003): as pessoas que agem são aquelas que pessoalmente se sentem imbuídas de poderes para efeitos de mudança, que se sentem que podem fazer a diferença e sabem como fazê-lo. Parece que o aluno 36B mais do que mudar uma determinada realidade pretende, com determinação, transformá-la de forma intencional, refletida e ecologicamente viável. Neste sentido, a sua visão de ajudar o planeta Terra enquadra-se, segundo a perspetiva de Layrargues (2001), na educação ambiental (como tema gerador) centrada na transformação da realidade e não apenas numa visão reducionista de resolução de um problema ambiental ou um pequeno conjunto de problemas ambientais. Concorde-se com a perspetiva deste autor segundo a qual deve-se considerar, prioritariamente, a articulação em cadeia dos aspetos políticos, económicos, culturais, sociais e éticos presentes no problema ambiental abordado ao invés de se inclinar as práticas educativas sobre os aspetos ecológicos, enquanto uma simples disciplina das ciências naturais.

No decorrer da realização das atividades acima referidas, os elementos do grupo passaram por algumas dificuldades de cariz financeiro, organizacional e mesmo físico como se pode perceber nas transcrições de algumas respostas ao questionário Q2A:

*“Sentimos muitas dificuldades como por exemplo: não tínhamos grandes fontes de pesquisa, passámos muita fome no momento de elaborar o trabalho (...) e também sentimos falta de dinheiro.” (Q2A32B)*

Os indivíduos ou os grupos aprendem melhor quando participam ativamente nas suas próprias aprendizagens (O'Shea, 2003). Este facto pode confirmar-se nas transcrições das respostas dadas pelos alunos quando lhes foi interrogado “como ultrapassaram as dificuldades?”:

*“Juntámos com outro grupo porque a união faz a força: um grupo traz informações outro vai trazendo outras.” (Q2A33B)*

*“Emprestámos máquina fotográfica, fomos à procura de informações e, principalmente, trabalhamos em equipa, ajudámo-nos uns aos outros e juntos tivemos bons resultados.” (Q2A4B)*

*“Dividimos os trabalhos de acordo com a capacidade, engajamento e responsabilidade de cada um e estipulámos um prazo para ter tudo feito.” (Q2A8B)*

Num grupo operante a integração de tarefas individuais poderá persuadir todos os elementos a trabalharem de forma ativa e responsável e, consequentemente, o resultado final sair beneficiado, o que pode propiciar a consecução dos objetos do grupo em geral e até mesmo os de carácter individual. Por meio de realização de trabalhos de grupo como aqueles que os alunos realizaram no presente estudo, os alunos tiveram o ensejo de desenvolverem o espírito de cooperação e de sentido de responsabilidade. A apresentação perante o público assistente (alunos de níveis mais baixos, professores e pessoas das suas comunidades) e a necessidade de responderem às questões colocadas pelos ouvintes constituíram oportunidades de desenvolvimento de competências da confiança em si próprios e de comunicação. Resultados similares foram obtidos por Esperto (2013).

Foram vários os apelos proferidos por esses alunos, quando solicitados a deixarem alguma mensagem para a comunidade, colegas e para os cidadãos de uma forma geral como forma de tentarem ajudar a resolver ou minimizar os problemas ambientais:

*“Que todos mudem de atitude, que nós não estamos num bom caminho e pratiquem algo de bom que oiçam as mensagens positivas que são transmitidas. Hoje em dia há vários meios de comunicação. Todos eles tem mensagens positivas e todos querem incentivar para um caminho mais seguro e correto e terão um futuro melhor. Se todos seguissem seria bom.” (E1A9B)*

*“Uma sugestão que vou deixar aqui ela é bem pratica: antes de dizer: essa pessoa não cuida da casa, essa pessoa apanha areia essa pessoa deita lixo no chão, veja se não está a jogar lixo no chão se não está a fazer essas coisas. Primeiro, tente mudar a sua pessoa e só depois, o mundo, mas não mude só a sua pessoa, porque dizemos em crioulo «um alguém ka ta kompu mundu<sup>14</sup>». Então é preciso ao mudar a sua pessoa tente mudar a comunidade e esta vai tentar mudar o seu concelho que por sua vez vai mudar a ilha e esta, Cabo Verde e quiçá o mundo.” (E1A36B)*

Pode dizer-se que as atitudes manifestadas pelos alunos 8B e 36B demonstram que as iniciativas de discussão e de ação sociopolítica levadas a cabo pelos alunos participantes no presente estudo permitiram atingir os quatro níveis de sofisticação propostos por Hodson (2003). A este propósito, Hodson (2003) e Sadler, Barab e Scott (2007) alegam que uma abordagem centrada na resolução de problemas pode contribuir para a preparação dos alunos e tomada de decisões. A acreditar nas declarações desses alunos que se esforçaram muito em todas as fases de realização do presente estudo, pode dizer-se atividades de resolução de problemas ambientais em contexto educativo podem mudar mentalidades, provocar mudanças ao nível de raciocínio, de perceção de valores, de saber viver e relacionar com o meio envolvente, de saber ser. Parece que estes alunos tornaram-se cidadãos reflexivos que atuam igualmente como agentes de mudança e críticos sociais (Shor, 1992). Constatou-se, ainda, que os alunos desenvolveram competências de pensamento crítico através da identificação e discussão de questões problemáticas (Hodson, 2003).

De uma forma geral os alunos gostaram das tarefas por eles realizadas. Com os resultados conseguidos anotaram alguns aspetos que gostariam de realizar de forma diferente (Quadro 26).

Quadro 26 - ESACS\_Q2P11 – Aspetos que gostariam de fazer de maneira diferente.

Dimensão	Categoria	Frequência absoluta	Percentagem (%)
Perspetivas	Apresentação dos trabalhos	9	25,71
	Maior divulgação dos trabalhos realizados	20	57,14
	Mais investigação	3	8,57
	Nada diferente	2	5,71

<sup>14</sup>Uma possível tradução da frase em crioulo no contexto: “Ação de uma pessoa isolada é incapaz de mudar o mundo.”



A maioria desses alunos alegou que a divulgação dos trabalhos seria bem diferente como se pode verificar no excerto de transcrição de entrevista: *“gostaria de sair do ambiente da escola e mostrar o nosso trabalho para os demais da sociedade porque conhecimento se não for dividido não é conhecimento.”* (E1A13B).

A este propósito, UNESCO (2003, p. 15) refere que *“o conhecimento é o principal fator de desenvolvimento social e económico, ou seja, a melhoria do padrão de vida da população e o respeito por um meio ambiente sustentável são decisivos para o bem-estar das gerações futuras”*. Alguns alunos até ficaram encantados com tudo o que fizeram nessa investigação queixando-se, apenas, do momento de apresentação que nas suas opiniões foi pouco adequado:

*“Eu gostei deste trabalho. Não faria nada de forma diferente. Apenas mudaria o horário [de apresentação dos trabalhos]. Gostei muito. Foi único trabalho que eu fiz assim diferente sem usar muito a internet. Eu adorei muito sair no campo e recolher informações junto ao público.”* (E1A5B)

*“Gostei muito porque senti um “grande” investigador. Foi o primeiro trabalho escolar que fiz sem ficar dependente do Google.”* (E1A36B)

De uma forma geral, este tipo de trabalho de índole investigativa com recurso ao trabalho de campo não constitui atividades que os alunos da escola B estavam habituados a realizar. Em geral esses alunos realizam poucos trabalhos de campo. Estão habituados a um ensino centrado no professor, mais expositivo, limitando-se a ouvir e a passar para o caderno a matéria e, por vezes, pesquisarem algumas informações complementares na internet. É fundamental que os professores criem ambientes de aprendizagem suscetíveis de promover a pesquisa, a seleção e a organização de informações para resolverem problemas do quotidiano.

Porém, nem todas as aprendizagens realizadas por alguns alunos são cientificamente corretas. Ainda há alguns que tendem a confundir o fenómeno do aquecimento global com o da degradação da camada de ozono como se pode constatar numa das respostas ao questionário Q2A:

*“Elas [atividades] nos envolveram mais nos problemas sociais. É que tudo o que fizemos de errado volta contra nós. Por exemplo, ao queimarmos lixos, o fumo vai*

*para a atmosfera e conseqüentemente provoca o desgaste da camada de ozono e o aumento da temperatura.”(Q2A12B)*

Esta relação equivocada de fenômenos por parte de alunos (ativistas) reforça a ideia de que os alunos devem passar por um processo de pesquisa de informações para aquisição de conhecimentos relevantes nos domínios que pretendem atuar com o fito de resolverem os problemas como sugerido por Schalk (2008).

#### **4.1.1.8 *Potencialidades e aspetos mais valorizados da discussão e ação sociopolítica I***

No que diz respeito às potencialidades atribuídas às atividades de discussão e ação sociopolítica levadas a cabo na escola/comunidade, no quadro desta discussão foram consideradas quatro categorias com diversas subcategorias

Como se pode constatar no Quadro 27 a maioria dos alunos considerou que as atividades realizadas lhes deram o poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente, fundamentalmente, por meio de ação sociopolítica realizada na escola/comunidade, mas também por meio de desenvolvimento de competências. Para tal indicaram os vídeos digitais como o recurso mais utilizado para o efeito. Parece que o conjunto das atividades realizadas permitiu aos alunos o desenvolvimento da capacidade de influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.

Entretanto, alguns alunos foram de opinião que as atividades não lhes dão o poder efetivo para influenciar outros cidadãos, mas sim a aquisição de capacidades de interagir com pessoas sobre certas questões da atualidade como se pode constatar:

*“Eu acho que não nos dão o poder para decisões ou influenciar outras pessoas, mas nos dão a capacidade de interagir com as pessoas sobre o que acontece no mundo e hoje em dia que tudo o que está relacionado ou à base de problemas sociais, exemplo, os conflitos nos países mais industrializados, poluição, aquecimento global.” (Q2A15B)*

Dos alunos que responderam a questão “como é que as atividades vos ajudaram a tomar decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?”, a maioria foi de opinião que as atividades realizadas no âmbito do presente estudo lhes permitiram re(conhecer) os problemas ambientais locais.

Esse (re)conhecimento de problemas ambientais parece ter despertado nesses alunos um crescente interesse e motivação em tentarem contribuir para a sua solução de modo a garantir a sustentabilidade dos recursos naturais e preservação das biodiversidades marinha e terrestre.

Quadro 27 - Potencialidades e aspetos mais valorizados da discussão e ação sociopolítica I.

Categoria	Subcategoria	Frequência absoluta	Percentagem (%)
Como é que as atividades ajudam a tomar decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?	(Re)conhecimento de problemas socioambientais	20	55,6
	Consciencialização dos impactes negativos da ação humana sobre o ambiente	15	41,7
Que meios foram utilizados para desencadear iniciativas que podem contribuir para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?	Debate	6	16,7
	Entrevista	4	11,1
	Discussão	9	25,0
	Vídeos	11	30,6
	Questionário	1	2,8
	Exposição	3	8,3
Como é que esses meios podem influenciar a decisão dos cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?	Informações sobre os problemas ambientais e possibilidades de ação	20	57,1
	Poder de atração	8	22,9
	Não influencia	1	2,9
Como é que as atividades dão poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?	Desenvolvimento de competências	10	33,3
	Ação sociopolítica realizada	21	70,0

Atitudes positivas em prol da defesa do meio ambiente são perceptíveis nas suas declarações como se pode constatar nas transcrições de algumas repostas ao questionário Q2A, aplicado aos alunos na fase final do estudo sobre as atividades realizadas:

*“Elas nos mostraram que não é hora de apontar dedos, mas sim de saber-fazer para o nosso planeta. Que cada um de nós temos uma missão. Não devemos esperar pelos outros.” (Q2A36B).*

*“Como sabemos, os problemas sociais são vastos, mas as atividades ajudaram-nos bastante na compreensão dos motivos e o porquê das coisas.” (Q2A23B)*

*“Essas atividades foram muito importantes porque fizeram com que muitas pessoas mudem de opinião, de comportamentos sobre a ciência, o ambiente e a tecnologia. Ajuda muito na transmissão de informações por exemplo a internet transmite informações sobre como proteger o nosso planeta.” (Q2A4B)*

Os demais alunos que responderam a mesma questão foram de opinião que as atividades realizadas lhes permitiram consciencializar-se dos impactes negativos da ação humana sobre o ambiente. Na opinião desses alunos uma solução sustentável para certas controvérsias socioambientais como o caso de apanha de areia é mais complexa porque envolve situações de pobreza e escasseis de alternativas viáveis e apelativas como se pode constatar em várias respostas ao questionário, Q2A:

*“Como sabemos, algumas famílias em Cabo Verde sobrevivem de apanha de areia, da caça de tartarugas e de desflorestação, então procuram esses meios para sustentar a família. Por isso as condições económicas influenciam tanto na decisão dos cidadãos.” (Q2A14B)*

*“Decisões tomámos, mas algumas estão sendo difícil por em prática. Por exemplo, a questão de apanha de areia, mas quem sabe soluções boas virão. Eu pessoalmente prometo tentar ajudar naquilo que for possível.” (Q2A13B)*

*“Cada pessoa tem a sua própria opinião. Algumas dizem que apanham areia para poderem viver, mas acho que isso é a forma que essa família vive, sabendo que é proibida apanhar areia nós não temos o poder de dizer que apanhar areia é errado, sabendo que essa família não tem uma outra forma para viver.” (Q2A23B)*

Como referido no capítulo II, realizaram-se algumas entrevistas aos alunos para esclarecerem os seus pontos de vista referidos no questionário Q2A. Com efeito, por meio de entrevista E1A, colocou-se ao aluno A13B, a seguinte questão:

I: “Porque achas que é difícil fazer pessoas mudarem tal comportamento?” (as pessoas deixarem de extrair areia em locais não autorizados):

*A13B: “Das perguntas que fizemos às pessoas a maioria delas era mulher. Elas são muito obcecadas por tudo o que fazem. Apanham areia mesmo que não está dando assim muito dinheiro. Fazem isso porque não têm outra saída. Muitas delas sugeriram, por exemplo, fazer costura para poder deixar essa apanha de areia. Então eu agora não consigo fazer nada, mas se eu pudesse faria de tudo para ajudar essas pessoas. A apanha de areia é muito cansativa. Eu já passei por isso também. Ao menos na costura seria muito bom para elas porque são mulheres. Seria muito bom, mas agora não sei o que fazer, talvez mais tarde.” (EAA13B)*

Perante situações complexas em que a questão de sobrevivência parece sobrepor o bem comum como as acima referidas pelos alunos 13B, 14B e 23B as escolhas não são simples e podem levantar questões éticas e de equidade social. Estes resultados corroboram os obtidos por MAAP (2004). Situações desta natureza requerem estudos mais aprofundados no sentido de se procurarem soluções efetivas para estes tipos de problemas, apresentando alternativas sustentáveis que devem ser implementadas e monitoradas continuamente pelos poderes central e local ou instituições idóneas com poder de intervenção conferido por esses poderes. Como sugerem Dawson e Venville (2009), os indivíduos devem ser capazes de ponderar riscos e benefícios, questionando e avaliando a integridade das informações antes de tomarem decisões.

Quando interrogados sobre os meios utilizados para desencadear iniciativas que contribuam para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente, a maioria desses alunos apontou vídeos como o meio mais utilizado para esse fim. O segundo meio mais eficaz evidenciado pelos alunos foi a palestra/discussão. Na transcrição de uma das respostas ao questionário Q2A de um dos alunos inquiridos pode se constatar a alusão ao vídeo enquanto recurso com potencialidade educativa:

*“Nós estamos numa época tecnológica, uma era da tecnologia. É muito mais fácil utilizar os vídeos, como nós utilizamos na nossa apresentação, para divulgar essas informações, quer dizer, é mais interativo, as pessoas ficam mais cientes, mais atentas ao verem o vídeo ou verem uma informação em vez de lerem informação e nós tentamos abranger as novas tecnologias para enviar as informações necessárias que tínhamos.” (E1A8B)*

Este depoimento evidencia os benefícios da utilização do vídeo como recurso educativo, benefícios esses já apontados por vários estudos (Caladas & Silva, 2001; Conway, 2006; B. Silva, 1998). Um estudo conduzido por Casal (2013) apresenta evidências que apontam a tecnologia como ferramenta que motiva os alunos para a aprendizagem que se pretende em contexto escolar. Assim, os recursos educativos digitais poderão ter um papel

fundamental para despertar a consciência dos alunos para os empreendimentos científicos, pois integram ferramentas pelas quais a geração mais jovem se sente bastante atraída.

Quando questionados a explicarem como é que os meios por eles indicados podem influenciar a decisão dos cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente, a maioria dos alunos foi de opinião que esses meios podem influenciar a decisão dos cidadãos através de informações sobre os problemas ambientais e possibilidades de ação que os mesmos proporcionam a quem as procuram. A seguir transcrevem-se algumas opiniões desses alunos sobre essa questão:

*“Com a palestra o público passa a saber que o nosso universo depende das nossas ações, nossos comportamentos e que se continuarmos a agir dessa forma acabamos todos por morrer junto com a mãe natureza.” (Q2A5B)*

*“Sabemos que as pessoas principalmente os cabo-verdianos são curiosos. Quando veem um cartaz todos querem saber do que fala o cartaz e querem estar informadas e com isso vão colocar em prática o que viram ou leram no cartaz.” (Q2A9B)*

*“Influencia e muito porque há um detalhe que diz para acreditar é preciso ver e então foi isso que houve. O meio mesmo foi para ver e acreditar não muito para ouvir e questionar.” (Q2A15B)*

Os trabalhos realizados pelos alunos da escola B tiveram impacto positivo nessa escola e nas suas comunidades. A atitude desses alunos perante os problemas ambientais mudou consideravelmente como se pode constatar na transcrição da entrevista E1 fornecida pelo aluno 8B:

*“Na nossa escola nós passámos a ser como os embaixadores da Natureza. Tínhamos que fazer com que os alunos vissem em nós o exemplo a seguir, quer dizer, tínhamos que ser os mais chatos a dizer não façam isso ou aquilo. Mas, eles começaram a prestar atenção em nossas atitudes e tentavam mudar e ficar como nós, quer dizer, eles viram o exemplo que eles queriam seguir e isso foi praticamente graças ao trabalho que apresentámos para a maioria dos alunos.” (E1A8B)*

É de se referir, ainda, que três dos alunos que se envolveram nesta investigação confessaram que o trabalho sobre os problemas ambientais por eles realizados terá contribuído para a escolha da carreira profissional que pretendem vir a seguir. O interesse e a motivação dos alunos em tentarem contribuir para a resolução de problemas ambientais

levaram-nos a candidatar a um curso de graduação na área do ambiente no exterior, mais concretamente em Portugal. Não só foram admitidos como também conseguiram uma bolsa de estudo para o efeito. Quando interrogados acerca da importância que o projeto teve na escolha da carreira profissional que pretendem seguir, expressaram-se nos seguintes termos:

*“Teve um impacto determinante no curso que frequento hoje, que é a Engenharia do Ambiente. Desde que participei na conferência “vamos cuidar do ambiente”, comecei a interessar-me pelas questões de preservação da Natureza. Um grande amigo meu também me incentivou muito mas, nunca tinha pensado dedicar a minha vida ao meio ambiente. Ao realizar esse trabalho, vi que ser ambientalista não era apenas dizer as pessoas para não apanharem areia, não caçarem tartarugas mas, é saber atuar para dar soluções ecológicas (...). Com este trabalho, mais concretamente, os contra-argumentos das pessoas motivaram-me, (e de que maneira), na escolha da minha profissão. Dei conta da imaturidade do meu concelho para com o ambiente. Depois de fazer aquela apresentação dos resultados da nossa investigação, vi que eu tinha um potencial naquela área, mas faltava algo. O que falámos, as nossas ideias tiveram impacto sobre um pequeno número de pessoas e grupos sociais. Assim, questionei-me: como fazer as minhas ideias chegarem ao presidente da Câmara local? Como fazer as minhas ideias chegarem a Cabo Verde? Gosto da Matemática, da Química e da Física, logo concluí que ser Engenheiro do Ambiente seria um bom caminho.” (E1A36B)*

*“De uma certa forma o projeto acabou por influenciar na escolha da minha carreira profissional, pois, assim como muitas pessoas, eu também me preocupo bastante com o meio ambiente, e assim sendo, como Engenheira de Sistemas de Energias Renováveis, darei um grande contributo para a proteção do planeta!” (Q3A13B)*

Na perspetiva do aluno 13B:

*“O projeto teria um impacto muito positivo na minha comunidade se tivesse sido posto em prática. O que falta é partir da teoria para a prática. Aquilo que se escreve no papel nunca mudará se não for projetado para o real. Portanto, enquanto eu não poder dar um contributo que mude alguma coisa, peço a todos os que podem mudar a situação que dessem um voto de confiança nas pessoas da minha comunidade, apostando nelas. Tentem criar algo para ocuparem em vez de fazerem a apanha de inertes. Estas pessoas precisam da vossa ajuda.” (Q3A13B)*

Os testemunhos destes alunos vão ao encontro da perspetiva defendida por Kraemer *et al.*, (2013), pois, estando conscientes de problemas ambientais da sociedade a que pertencem, transformaram-se em cidadãos conscientes e comprometidos com o futuro do país. A este propósito concorda-se com o conteúdo do excerto do discurso proferido pelo ministro cabo-verdiano do Ambiente, Habitação e Ordenamento do Território durante uma



gala dedicada à distinção de vencedores de Prémio Ambiental no palácio da Assembleia Nacional, na cidade da Praia: *“premiar as boas práticas ambientais estimula e contribui para alinhar as atitudes, comportamentos e práticas com responsabilidades cidadãos tanto das instituições como dos indivíduos para a salvaguarda e acréscimo de valor ao nosso ativo maior que é o território.”*

#### **4.1.2 Perspetivas do professor B**

O professor B envolveu os seus alunos na resolução de problemas ambientais por duas razões fundamentais como afirmou: *“eu resolvi trabalhar com os alunos esse tema: primeiro devido à importância do tema em si mesmo; segundo devido à situação atual que vivemos e mesmo os alunos mostraram grande interesse no tema.”* (E2PB)

Como estratégia principal para assegurar o envolvimento ativo desses alunos nesta investigação o professor confessou ter debatido com eles as controvérsias socioambientais atuais, criou situações pedagógicas que despertassem interesse em aprofundar conhecimentos sobre controvérsias socioambientais preocupantes a nível local e global. Para isso, o professor disponibilizou-lhes recursos como alguns livros que retratam o assunto bem como algumas orientações sobre as técnicas de pesquisa na internet. Desta forma criaram-se as condições mínimas para iniciação à investigação científica.

Durante a fase de pesquisa e produção do trabalho por parte dos alunos o professor B os orientou com perspicácia e criatividade tendo estado sempre disponível para esclarecer dúvidas que surgiam, corrigindo os trabalhos dos alunos e dando feedback dos resultados parciais da investigação por eles apresentados. Sempre que fosse necessário solicitava a presença do investigador para partilharem informações e prestar esclarecimentos aos alunos sobre aspetos que se mostrassem pertinentes quando solicitados por estes últimos. Na fase de apresentação e discussão dos trabalhos toda a logística foi assegurada pelo professor B que coordenou todos os momentos desta fase do trabalho.

Dos problemas ambientais apresentados e discutidos pelos alunos o professor B afirmou ter gostado mais do lixo em Santa Cruz como se pode constatar na transcrição da entrevista EP2 por ele concedida:

*“Eu gostei mais do tema lixo em Santa Cruz, porque tendo, em conta a situação atual e atenção que a câmara local dá ao tratamento do lixo (...) e tendo em conta,*

*também, mesmo a forma como nós trabalhámos o lixo em Santa Cruz, é sem dúvidas, o tema que mais me criou interesse.” (E2PB)*

Embora todos os problemas ambientais selecionados pelos alunos tivessem merecido a sua aprovação, o professor B confessou ter gostado menos da desflorestação: *“bem se calhar seria difícil dizer menos, mas em termos de ordem de mais para menos foi o desmatamento (...). Não fiquei assim com muito interesse em desmatamento.” (E2PB)* A justificação que o professor B apresentou para uma avaliação negativa desse trabalho parece reforçar a atitude de muitas pessoas das comunidades onde esta investigação ocorreu de que a pobreza é a justificativa suficiente para atos de infração (esta recorrência já foi referida por um dos professores envolvidos na primeira fase).

Como adverte MAAP (2004, p. 1) *“a extrema pobreza em que vive uma boa parte da população cabo-verdiana, muitas vezes faz sobrepor o imediato ao sustentável, apesar da plena consciência de se estar a comprometer o futuro e as normas impostas pela legislação vigente”*. A este propósito, parece que a desflorestação é tida como pouco relevante relativamente àquilo que pode ocorrer no exterior como se pode constatar: *“ (...) às vezes pensamos mais nos países exteriores. Então, como em Cabo Verde, muitas vezes o desmatamento (...) é devido à pobreza, falta de meios. (...) foi o tema que menos interesse despertou em mim.” (2PB)*

Atitudes similares foram obtidas em outros estudos (Fernandes, 2011; MAAP, 2004). Parece que o fator «pobreza» é utilizado para normalizar determinados comportamentos humanos em situações cujas outras alternativas não foram exploradas. Mesmo conhecendo previamente as suas consequências negativas, muitas vezes prevalece a chamada «lei do menor esforço», neste particular entendida como resolver um problema pontual criando mais problemas para serem posteriormente resolvidos, ou seja, adiar sucessivamente a resolução do problema de maior amplitude. Neste particular, a sustentabilidade de recursos naturais não é assegurada.

De uma forma geral, na opinião deste professor, os seus alunos envolvidos no presente estudo tiveram um desempenho muito positivo nas tarefas por eles realizadas como se pode constatar:

*“Os alunos escolheram um problema e trabalharam-no bem pelo menos em termos científicos bem como a forma de apresentação. Houve debate que era o objetivo (...). Eu penso que foi bom e, sobretudo, em termos de trabalho, eu acho que os*

*resultados em si, se calhar daqui há algum tempo vão resultar na mudança de comportamento que é o objetivo maior.” (E2PB)*

Por isso, o professor B considera que *“os objetivos foram alcançados pelo menos em termos da forma como os alunos apresentaram o trabalho mesmo a consciencialização da parte das pessoas e os alunos ficaram satisfeitos” (E2PB)*. Na opinião deste professor, os comportamentos exibidos pelos alunos *“foram adequados porque eles conseguiram trabalhar em equipa todas as fases do trabalho: identificação do problema, pesquisa científica das causas do problema e a apresentação. Eu acho que os alunos demonstraram um comportamento adequado (...) e o grupo saiu a ganhar” (E2PB)*. O professor B reforça a adequação dos comportamentos manifestados pelos alunos considerando o espírito de:

*“humildade na pesquisa. (...). Durante a apresentação dos trabalhos houve controvérsia e os alunos conseguiram reagir bem, tendo em conta que sobre os problemas ambientais algumas pessoas têm opiniões diferentes. É o caso, por exemplo, da apanha de areia nas praias e o desmatamento (...). Houve discussão (...) à volta do tema. Os alunos não tiveram medo nem receio dessa discussão que era o objetivo que nós queríamos: discutir o tema e chegar a um consenso no final.”(E2PB)*

Considerando as declarações proferidas pelo professor B, parece que o mesmo promoveu a participação dos seus alunos na discussão e intervenção social no âmbito de controvérsias socioambientais a nível local. Como referiu, os alunos envolveram-se ativamente na discussão e o consenso alcançado, como adverte Linhares e Reis (2011) refletiu a posição final, única, assumida e partilhada por todos os participantes.

Na sua opinião, as soluções para a redução/eliminação de problemas ambientais apresentadas pelos alunos poderão influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente como argumentou:

*“Eu penso que poderão ajudar outras pessoas tendo em conta que os alunos não deram opiniões. Os alunos pesquisaram e provaram cientificamente que, pelo menos, as soluções seriam as mais adequadas ou ideais e, sobretudo, se repararmos bem a mudança de mentalidade nas pessoas não é algo que acontece do dia para a noite. É algo que, às vezes, demora tempo, mas penso que os alunos em termos de tema e as soluções apresentadas irão influenciar a mudança de comportamento deles e de outras pessoas. A primeira mudança aconteceu nos próprios alunos porque propriamente os alunos não levavam a sério as questões ambientais, mas depois da pesquisa mesmo, os alunos começaram a mudar mentalidades, o que eu acho que é muito bom porque começa com um exemplo.*

*(...) Então, esses alunos pelo menos já mudaram de comportamento e com os seus exemplos eu tenho a certeza que outros também irão mudar de comportamento.”* (E2PB)

O professor B avaliou o comportamento/reação das pessoas que assistiram a apresentação/discussão dos trabalhos de forma positiva como se pode averiguar:

*“Algumas pessoas ficaram surpresas com as pesquisas feitas, pois (...) muitas pessoas não têm a noção das consequências dos seus atos. Então, algumas pessoas reagiram de forma surpresa e outras (...) discordaram com as soluções apresentadas, mas eu penso que isso também tem a ver com a natureza dessas questões, com a educação e também com a vivência de momento. Então, acho que as pessoas que assistiram as apresentações reagiram de uma forma correta tendo em conta que expressaram suas opiniões e discutiram o tema.”* (E2PB)

O professor B avaliou positivamente o desempenho dos seus alunos nos diferentes momentos de realização das atividades do presente estudo como declarou:

*“Eu acho que os alunos, pelo menos em termos de investigação, (...) estão de parabéns porque pesquisaram as causas do problema. Isso foi demonstrado na parte de apresentação tendo em conta (...) o método que os alunos escolheram para apresentarem (...) (forma de debate, de discussão). Isso demonstra que (...) realmente investigaram o assunto porque apresentar uma tese sem discussão é mais fácil do que com discussão porque ali pode haver opinião contrária. Então eu penso que os alunos pesquisaram bem o tema.”* (E2PB)

Durante a fase de investigação e elaboração do trabalho surgiram algumas dificuldades que, com esforço e perseverança, foram colmatadas como se pode constatar:

*“Algumas dificuldades que têm a ver com reunir os alunos para trabalharem tendo em conta a dispersão de alguns e também tendo em conta mesmo a indisponibilidade de algumas pessoas em complementarem o trabalho. Às vezes porque algumas pessoas que os alunos tinham que entrevistar não tinham tempo. Relativamente à forma de pesquisa, às vezes nós nos sentimos um pouco limitados devido à falta de manuais que retratam o tema. Então, essas foram algumas das dificuldades que tivemos. Para superá-las foi na perseverança e, sobretudo, na insistência. Perseverámos e pelo menos os resultados mostram que conseguimos o que tínhamos planeado.”* (E2PB)

O professor B gostou muito deste trabalho que realizou com os seus alunos sobre problemas ambientais como afirmou: *“eu, para dizer a verdade, gostei muito de trabalhar*

*conjuntamente com os meus alunos esse tema.” (E2PB) e espera poder orientar trabalhos semelhantes no futuro de forma a conseguir:*

*“Aproveitar essa experiência e adicionar outras coisas. (...). Eu acho que se houver uma outra oportunidade (que espero que haja) eu e os alunos iríamos fazer um trabalho também na comunidade. Um trabalho na comunidade em termos de sensibilização. (...) os alunos para além de debate e discussão também colaram alguns cartazes para chamar as pessoas atenção na escola, mas eu acho que eu iria também colocar em outras instituições para além da escola para ajudar na mudança de mentalidade que é o objetivo maior. Mudar a mentalidade das pessoas na comunidade e com isso passar à ação.” (E2PB).*

A participação do professor B no presente estudo contribuiu também para o seu desenvolvimento pessoal e profissional como se pode constatar:

*“Eu queria aproveitar essa oportunidade para agradecer a oportunidade que eu tive de trabalhar o tema. Também me ajudou muito já que eu sempre gostei e eu gosto do ambiente, mas nunca tinha trabalhado assim de perto o tema ambiente e isso me ajudou e está a me ajudar muito e, sobretudo, na mudança da minha mentalidade e também na consciencialização da vizinhança na minha comunidade.” (E2PB)*

Os resultados conseguidos na escola B com os trabalhos desenvolvidos pelo professor B e a ação sociopolítica levada a cabo pelos seus alunos participantes no presente estudo parecem ter despertado nele o interesse e a motivação em continuar a abraçar um dos grandes desafios da atualidade: educação para a sustentabilidade. Até acabou por se integrar num grupo de ativistas ambientais recentemente criado em Santa Cruz, denominado “Grupo Careta” que defende a preservação das tartarugas marinhas o que se pode constatar nas suas declarações:

*“Eu quero ser um exemplo e até agora depois de ter trabalhado o tema entrei no grupo denominado “Careta”, o grupo de proteção de tartarugas marinhas. Isso mostra (...) também que o trabalho [realizado no âmbito deste projeto] (...) ajudou muito o professor na mudança de mentalidade.” (E2PB)*

A esse respeito, concorda-se com a recomendação da Silva (2011, p. 297) “o docente deve ser e estar preparado para ser um aprendente ao longo da vida, acompanhando os avanços científicos e tornando-se, reflexivamente, um investigador das suas práticas”.

Enquanto professor, cidadão consciente e ativista, o professor B deixa uma mensagem de apelo a todos os indivíduos no sentido de adotarem atitudes e comportamentos que contribuam para a preservação de vida na Terra com sustentabilidade como se pode constatar no excerto da transcrição de entrevista por ele concedida:

*“Relacionado com o tema eu gostaria de deixar primeiro a mensagem para os alunos: que cada aluno seja um agente ativo na proteção do ambiente e também para influenciar outros alunos. Quanto aos colegas professores eu deixo a mensagem de trabalharem o tema com os alunos na sala de aula, independentemente da disciplina. Podemos trabalhar com os alunos o tema ambiente já que é um tema atual e um tema de grande importância e também a mudança de mentalidade da parte dos professores. O professor para ser um exemplo não só na sala de aula, mas também na proteção do ambiente. Para a comunidade em geral, enquanto cidadão, deixo a mensagem que cada cidadão, lembrando que o seu comportamento tem consequências (...), pense localmente e proteja o seu ambiente. Que cada cidadão proteja o ambiente e seja um exemplo para as outras pessoas. Essa era a minha mensagem e, sobretudo, que juntos cuidemos da nossa casa já que no planeta Terra cada um de nós temos um quarto. Então, que cada cidadão cuide do seu quarto e, assim no final, vamos ter uma casa limpa e vai nos ajudar a viver aqui por mais tempo.” (E2PB)*

Estas ideias evidenciadas pelo professor B nomeadamente: a necessidade de o tema educação ambiental ser abordado nas escolas ao nível do currículo e não por disciplina; o professor como um agente educativo capaz de provocar mudanças de comportamento nos alunos e na própria comunidade; a adoção de atitudes de respeito para com o ambiente constituem algumas das características que se almejam num processo de educação para a sustentabilidade consagrado na Década das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (2005).

O reconhecimento público da qualidade de trabalho produzido pelos alunos sob a orientação do professor B, considerando o espírito de entrega e determinação que os mesmos implementaram nesta investigação, foi manifestado pelo diretor da escola B:

*“Queria parabenizar a organização que produziu este trabalho, mas também o envolvimento, a boa vontade dos alunos que neste momento estão a iniciar o processo de investigação científica. Isto significa investigação. Vocês mostraram claramente que têm perfil adequado para o efeito e, neste contexto, quero, uma vez mais, encorajar a todos a continuarem e a não parrarem. O trabalho de investigação deve continuar (...).” (Vídeo-B – Extração de inertes)*

## **4.2 Ação sociopolítica: da escola à comunidade II**

Nesta secção apresentam-se e discutem-se os resultados do presente estudo referentes à escola secundária C. No ano letivo 2012/2013 esta escola comportava 334 alunos do 3.º ciclo dos quais 133 são do género masculino, distribuídos por três áreas: Ciência e Tecnologia, Económico-Social e Humanística (SEPC/DGPOG, 2013). Participaram no estudo um professor da disciplina de Química e duas turmas de alunos do 3.º ciclo da área das Ciências e Tecnologia, CT1 e CT3 compostas, respetivamente por 24 alunos dos quais 8 são do género masculino com idades compreendidas entre 17 e 19 anos e 8 alunos dos quais 2 são do género masculino e 7, feminino com idades compreendidas entre 16 e 20 anos a quando da realização do segundo questionário, Q2A, aos referidos alunos. Estes alunos constituíram-se em seis grupos de trabalho: grupo de aquecimento global (G1C); grupo de chuva ácida (G2C); grupo de destruição da camada de ozono (G3C); grupo de indústria agrícola e pesticidas (G4C); grupo de lixo na cidade da Praia (G5C); grupo de poluição sonora (G6C).

Em primeiro lugar apresentam-se as perspetivas dos alunos seguida da do professor de Química que conduziu os trabalhos desses alunos.

### **4.2.1 Perspetivas dos alunos**

#### **4.2.1.1 *Aquecimento global***

O aquecimento global, como referido na secção «Efeito estufa e aquecimento global», vem causando grandes preocupações à sociedade moderna. Como forma de minimizar os seus efeitos negativos no ambiente, o grupo G1C realizou uma investigação sobre este assunto com o objetivo de sensibilizar as pessoas sobre as causas e consequências deste problema ambiental cuja solução deve ser procurada com urgência. Um conjunto de propostas de solução foi apresentado pelos elementos do grupo em forma de uma dramatização (Vídeo C – G1C).

Os elementos do grupo G1C apresentaram uma cena em que o enredo se desenvolveu entre duas amigas, Lina e Dulce (nomes fictícios, para garantir o anonimato dos alunos envolvidos), que se divertiam ao ar livre num dia em que a temperatura estava muito elevada. No decorrer da conversa entre as duas amigas a Lina desabafou: “hoje, o tempo está quente.”





iniciativa de discussão e ação sociopolítica com o propósito de tentarem contribuir para a resolução do problema ambiental por eles investigado.

#### 4.2.1.2 *Chuva ácida*

A chuva ácida tem efeitos negativos no ambiente. Como referido na secção «Chuva ácida» este fenómeno vem causando muita preocupação nos tempos atuais. Como forma de contribuir para a redução desses efeitos o grupo G2C realizou uma investigação sobre esse assunto com o intuito de os seus elementos se inteirarem das causas do problema e propor algumas soluções para a sua resolução.

O grupo fez a apresentação dos resultados da sua investigação cujo objetivo, segundo o grupo, foi o de transmitir ao público presente informações sobre a chuva ácida de modo que essas pessoas sejam porta-vozes dessa mensagem junto aos seus amigos, colegas, conhecidos na comunidade onde vivem para que no futuro Cabo Verde não venha a sofrer desse fenómeno (Vídeo C – G2C).

Por meio de uma dramatização, os elementos do grupo simularam um palco (localidade onde vivem) para descreverem as cenas. Nessa localidade havia um lago onde habitualmente as pessoas dessa região iam se banhar. Num certo dia havia chovido bastante e no dia seguinte três rapazes do grupo decidiram fazer um passeio ao lago para se banharem. E assim, dirigiram-se em direção ao lago. Quando lá chegaram ficaram surpreendidos com o que viram: o lago estava coberto de peixes mortos. As plantas na vizinhança do lago estavam chamuscadas. Indignados com a situação, enquanto murmuravam, viram o presidente do Centro de Apoio aos Visitantes (CAV) a aproximar-se deles. Sem demora perguntaram ao presidente o que havia acontecido de tamanha gravidade para deixar o meio naquele estado catastrófico que acabaram de tomar conhecimento. O presidente prontificou-se em explicar aos rapazes que tudo o que acabaram de ver foi o resultado de chuva ácida que atingiu a região. Assim, explicou aos visitantes o processo de formação de chuva ácida bem como as causas e consequências desse fenómeno a partir de um cartaz elaborado para o efeito (Figura 4.8).

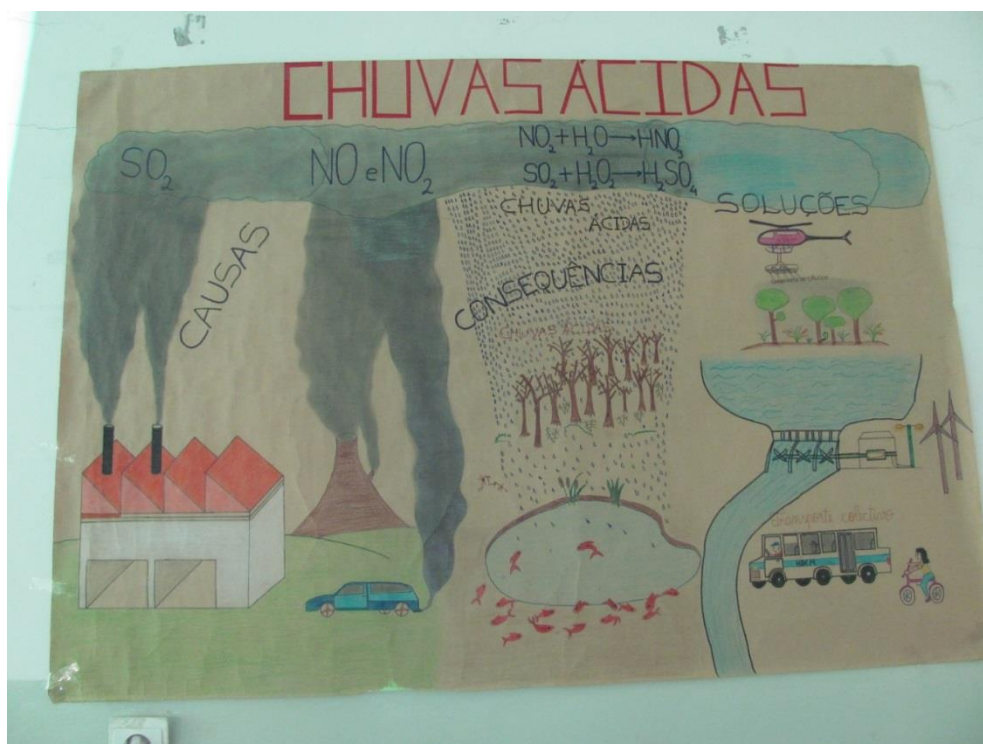


Figura 4.8 - Cartaz sobre chuva ácida (TG2C).

Os elementos do grupo identificaram corretamente um problema ambiental que os preocupa «chuva ácida»; conseguiram investigar as principais causas e consequências desse problema ambiental e apresentaram possíveis soluções que se encontram resumidamente esquematizadas na Figura 4.8. Parece que esses alunos envolveram-se ativamente nessa iniciativa de ação sociopolítica como forma de tentarem contribuir para a resolução do problema ambiental por eles investigado.

Os resultados conseguidos pelo grupo G2C permitem afirmar que os elementos do grupo construíram conhecimentos sobre as causas de problemas ambientais que afetam as comunidades locais, igualmente construíram conhecimentos sobre formas de contribuir para a resolução desses problemas nas suas comunidades. Desta forma, pode inferir-se que terão desenvolvido capacidades diversas para tentarem contribuir para a resolução de problemas ambientais. A ação sociopolítica levada a cabo pelo grupo G2C na escola C e nas suas comunidades, após a apresentação e discussão dos resultados da sua investigação no âmbito do presente estudo, terá influenciado as decisões de outros cidadãos sobre problemas que envolvem controvérsias socioambientais relacionadas com a ciência, a tecnologia e o ambiente, nomeadamente alunos de níveis mais baixo que participaram nas discussões das controvérsias socioambientais.

#### 4.2.1.3 Degradação da camada de ozono

A degradação da camada de ozono é um problema ambiental preocupante da sociedade moderna como referido na secção «Degradação da camada de ozono». Como forma de contribuir para a resolução desse problema o grupo G3C investigou as suas causas e consequências e exibiu, resumidamente, os resultados dessa investigação e algumas soluções num cartaz como se pode constatar na Figura 4.9.



Figura 4.9 - Cartaz sobre a destruição da camada de ozono (TG3C).

O grupo fez a apresentação dos resultados da sua investigação cujo objetivo principal, segundo o grupo, foi o de transmitir ao público presente informações sobre a destruição da camada de ozono de modo a consciencializar os seus colegas alunos, os professores e sobretudo os jovens sobre o fenómeno da destruição da camada de ozono enquanto problema ambiental preocupante (Vídeo C – G3C). Ao longo da apresentação e discussão do trabalho os elementos do grupo insistiram muito em passar aos ouvintes a noção da necessidade de se reconhecer os impactes negativos das ações humanas que têm contribuído para o agravamento da destruição da camada de ozono, as suas principais causas e consequências.

Em primeiro lugar, por meio de uma pequena dramatização, os elementos de grupo apresentaram uma cena em que o enredo se desenvolveu entre os membros de uma família (um casal) que passaram por uma situação de desentendimento quando regressaram de trabalho num dia de sol abrasador, em virtude de um dos membros ter ligado o ar condicionado quando o outro entendeu que passar uns momentos ao ar livre seria uma melhor opção. A cena acima descrita pretendeu chamar a atenção dos ouvintes sobre a necessidade de se usar os recursos naturais de forma sustentável. Situações do tipo acima descritas ocorrem um pouco por todo o lado. Seja no consumo da energia por um eletrodoméstico ou por qualquer outro equipamento elétrico ou não, seja outro tipo de recurso, o que está em jogo é a eficiência energética, no caso descrito em que o termo «poupança» é o elemento principal cujo significado devia ser entendido por todos os habitantes do planeta independentemente das suas condições financeiras ou estatuto social. Em seguida o grupo apresentou a situação que retrata a destruição da camada de ozono pelos CFC.

Como forma de chamar a atenção do público para a necessidade de se procurar soluções para a resolução dessa problemática ambiental, o grupo apresentou uma canção da sua própria autoria (Figura 2.3). Os elementos do grupo G3C envolveram-se ativamente nessa iniciativa de ação sociopolítica com objetivo de tentarem contribuir para a resolução do problema ambiental por eles investigado. Desta forma, parece que construíram conhecimento sobre as causas do problema ambiental por eles investigado e igualmente construíram conhecimento sobre formas de contribuírem para a resolução desse problema ambiental que afeta as suas comunidades.

As tarefas e ação sociopolítica realizadas pelos elementos do grupo G3C criaram algumas condições que podem facilitar a aquisição e o desenvolvimento de competências cognitivas, atitudinais, processuais e de comunicação.



Figura 4.10 - Canção sobre a destruição da camada de ozono (TG3C).

#### 4.2.1.4 *Indústria agrícola e Pesticidas*

Como referido na secção «Indústria agrícola e pesticidas», muito são os problemas ambientais e de saúde pública resultantes do uso de biocidas na agricultura. O grupo G4C investigou os problemas ambientais associados à indústria agrícola e pesticidas com o propósito de “*sensibilizar mais as pessoas sobre as consequências do mau uso de pesticidas para o Homem e para o ambiente*” (Vídeo C – G4C). O grupo apresentou os principais resultados da sua investigação num cartaz como forma de sensibilizar as pessoas sobre a problemática associada à indústria agrícola e pesticidas (Figura 4.11).





Figura 4.11 - Cartaz sobre indústria agrícola e pesticidas (TG4C).

A cena desenvolveu-se em torno de uma família que se dedicava à agricultura. O agregado familiar era pequeno constituído apenas por duas pessoas: mãe e filha. As culturas praticadas pela família não eram rentáveis, pois as pragas não deixavam as plantas se desenvolverem e frutificarem. A mãe desesperada já não sabia o que fazer para resolver o problema. Num certo dia recebeu, inesperadamente, uma visita da sua comadre que tinha sido informada de produtos que podiam combater os insectos, ervas daninhas e pragas – os pesticidas. A comadre informou-lhe que podia adquirir esse produto no Centro Agropecuário da região. Assim, a senhora dirigiu-se ao Centro, comprou vários tipos de pesticidas que passou a utilizar na sua propriedade agrícola. Num certo dia que fez o tratamento das culturas, a sua filha que gostava de papaia comeu uma acabada de ser tratada com pesticida. Sentiu-se mal desposta e, imediatamente, informou à mãe o sucedido. Esta aflita, levou-a ao Hospital mais próximo da localidade onde se encontravam. Quando chegaram ao Hospital a filha recebeu assistência médica e recuperou-se. A médica informou-as das medidas de segurança que deviam ser respeitadas no manuseamento de pesticidas bem como as consequências negativas do seu mau uso. Ficando esclarecidas a mãe e a filha regressaram

à casa e prometeram divulgar tudo o que aprenderam aos seus vizinhos agricultores e demais pessoas da sua comunidade.

Com a dramatização acima descrita esse grupo de alunos pretendeu chamar a atenção do público para os graves problemas de saúde pública e ambientais que decorrem do mau uso dos pesticidas. Neste processo de investigação e ação sociopolítica os alunos construíram conhecimentos sobre as causas desse problema como se pode verificar, por exemplo, na transcrição de uma das respostas ao questionário Q2A, quando interrogados sobre as atividades que mais gostaram de realizar:

*“Eu gostei mais da indústria agrícola e pesticida porque aprendi muito e também porque os meus pais, avós e primos trabalham na agricultura, usam pesticidas sem cuidados e eles não sabiam que isso podia causar graves problemas. A partir daí tive mais conhecimentos sobre o assunto, informei-lhes e, hoje, estamos a utiliza-los de uma forma correta.”(Q2A23C)*

Isso demonstra que os elementos do grupo G4C para além de terem construído conhecimento sobre as causas do problema ambiental por eles investigado também construíram conhecimento sobre formas de contribuir para a resolução desse problema ambiental que afeta as suas comunidades.

#### **4.2.1.5 Lixo na cidade da Praia**

Na apresentação pública dos resultados das investigações levadas a cabo pelo grupo G5C os seus elementos tiveram a preocupação em contextualizar o referido problema que é muito preocupante, pois trata-se da capital de um país que recentemente se elevou da categoria de país menos avançado (assunção em 1977) para país de desenvolvimento médio (desde dezembro de 2007). Assim, o grupo começou por afirmar:

*“O lixo é um problema que está a afetar o mundo inteiro e como Cabo Verde não foge à regra este fenómeno também está a afetar o nosso país. O objetivo do nosso trabalho é consciencializar-vos do problema que não deve ficar apenas na teoria, mas sim passar à prática, ou seja, por em prática as informações teóricas que irão receber.” (Vídeo C - G5C)*

Esta atitude assumida pelo grupo evidencia o grau de perceção da gravidade do problema a que os seus elementos chegaram e a necessidade de desencadear ações de

intervenção eficazes para tentar debelar o problema diagnosticado, neste caso o lixo. Para atingir esse nobre objetivo o grupo exibiu um cartaz com os principais resultados de investigação que os seus membros realizaram sobre a problemática do lixo em geral e particularmente no Município da Praia (Figura 4.12) e decidiu realizar uma dramatização que espelhe esses resultados (Vídeo C - G5C).



Figura 4.12 - Cartaz sobre lixo na cidade da Praia (TG5C).

Como forma de passar da teoria à prática o grupo começou por realçar a necessidade de se reciclar o lixo como uma das formas de combater o aumento do lixo a nível local. Até um dos elementos do grupo aproveitou o ensejo para exibir os chinelos que trouxe nos pés, um produto reciclado: “*veem, este é um produto reciclado.*” (Vídeo C - G5C)

O grupo tentou inteirar-se da problemática do lixo no concelho recolhendo informações, por meio de entrevista, junto à câmara municipal local no sentido de conhecer a política de recolha e tratamento de lixo definida por essa edilidade bem como os projetos que pretende materializar-se neste sector. Ainda recolheu informações junto ao centro de saúde local no sentido de conhecer a forma como os seus responsáveis lidam com o lixo produzido nas suas instalações.



Com estas informações o grupo pôde construir um conhecimento mais profundo da real dimensão do problema. Assim, os seus elementos terão construído conhecimentos sobre as causas do problema ambiental por eles investigados. Com efeito, apresentaram algumas atitudes para a redução do lixo como se pode constatar:

*“O lixo (...) tem um grande impacte sobre o ambiente, podendo trazer várias consequências como por exemplo: inundações, poluição do solo e das águas (...). No caso de inundações, não se lembram daquilo que aconteceu alguns anos atrás à frende do Palácio do Governo aqui na Praia.” (Vídeo C - G5C)*

Na opinião do grupo o problema poderá ser resolvido por meio de “*reciclagem, divulgação de informações para a redução do lixo nos média, criação de ecopontos, recurso aos métodos de entulho e queima*” (Vídeo C - G5C). O grupo acabou por frisar alguns problemas de saúde pública como consequência do lixo tais como o cancro, a cólera, a diarreia entre outros. A jeito de conclusão o grupo G5B teceu algumas considerações que demonstram uma certa perceção da dimensão do problema por ele investigado e apontou soluções credíveis que devem ser discutidas a nível local como forma de mitigar esses problemas. Os elementos do grupo empenharam-se ativamente nessa iniciativa de ação sociopolítica com objetivo de contribuírem para a resolução de problemas ambientais considerados preocupantes como o caso de resíduos sólidos urbanos.

Tudo isso demonstra que os seus elementos identificaram bem um problema ambiental, investigaram-no recolhendo informações nas instituições públicas com elevada responsabilidade em matéria de saúde pública e, assim, delinearem formas de contribuir para a sua solução. Portanto, os resultados desta investigação permitem afirmar que os elementos do grupo construíram conhecimento sobre as causas do problema ambiental por eles investigado, construíram conhecimento sobre formas de contribuir para a resolução desse e outros problemas ambientais que afetam as comunidades locais. Parece que esses alunos desenvolveram competências diversas nomeadamente: de conhecimento substantivo, de comunicação, de atitudes de respeito para o ambiente e de pensamento crítico. A este respeito destaca-se a opinião de um dos elementos do grupo após a apresentação dos resultados da investigação do grupo: “*gente! Estou mesmo impressionada. Não sabia que o lixo causava tantos problemas para o nosso ambiente. Agora vou para a casa com muitas informações e divulga-las para a minha comunidade.*” (Vídeo C - G5C). Com esta atitude pretendeu

influenciar decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.

#### 4.2.1.6 *Poluição sonora*

Os elementos do grupo G6C identificaram corretamente um problema ambiental que os preocupa, que é importante para eles: a poluição sonora. O grupo recolheu informações sobre o problema junto a instituições como a polícia nacional entrevistando e questionando pessoas sobre a problemática da poluição sonora. Assim, os elementos do grupo construíram conhecimento sobre as causas do problema ambiental por eles investigado. Os principais resultados alcançados pelo grupo foram exibidos num cartaz (Figura 4.13).

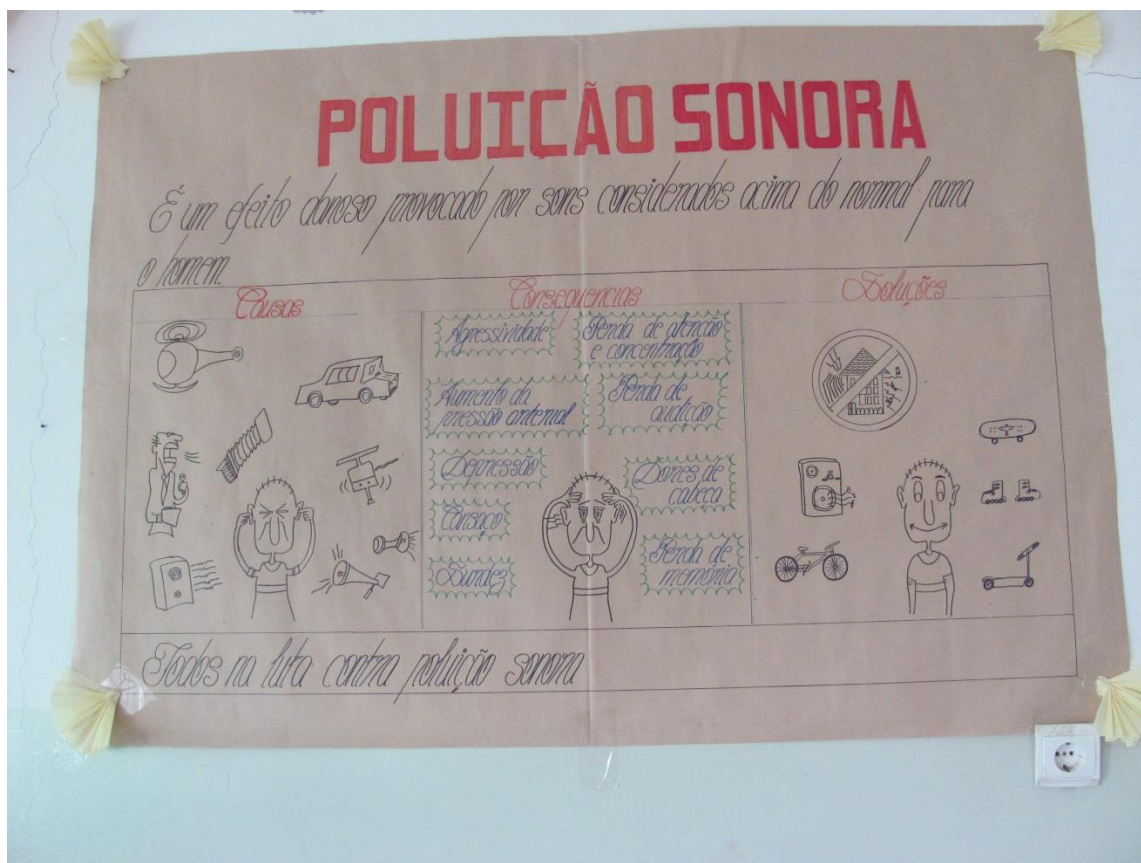


Figura 4.13 - Cartaz sobre a poluição sonora (TG6C).

Por meio de uma peça de teatro, o grupo G6C retratou uma situação de poluição sonora que frequentemente ocorre em Cabo Verde (Vídeo C – G6C). Os elementos do grupo realizaram uma cena em que o enredo se desenvolveu em torno de duas famílias cujas casas são contíguas (Figura 4.14).



Figura 4.14 -Teatro sobre poluição sonora.

- a) Família perturbada pelo ruído do vizinho      b) Vizinho perturbador

Trata-se de uma situação em que uma família perturba o seu vizinho com ruídos insuportáveis. A família em a) não se sente tranquila nos seus afazeres diários devido a frequentes perturbações provocadas pelo som de elevada intensidade na casa do seu vizinho. Insatisfeitos com essa situação e conscientes de que os seus direitos foram violados, a família em a) dirige-se à casa do vizinho (família em b)) tentando sensibilizar os seus membros a adotarem comportamentos de um cidadão responsável. As famílias envolveram-se em discussões, não chegaram a um consenso e partiram para a agressão física. No meio dessa bagunça, um dos elementos da família em b) chamou a Polícia Nacional para repor a ordem pública. Com a chegada dos agentes policiais as famílias acalmaram os ânimos. Os agentes policiais adotaram uma forma pedagógica de resolver a briga dando lhes esclarecimentos sobre a problemática da poluição sonora, os direitos e deveres de cada cidadão no seu domicílio. Finalmente, as famílias chegaram a um consenso e passaram a divulgar as consequências negativas da poluição sonora, as formas de prevenção contra poluição sonora (Vídeo C – G6C).

A apresentação e a discussão pública dos resultados da investigação obtidos pelo grupo G6C demonstram que os seus elementos envolveram-se ativamente numa iniciativa de ação sociopolítica com objetivo de contribuírem para a resolução do problema ambiental associado à poluição sonora a nível local. Com a realização deste trabalho os alunos chegaram a conclusão que efetuaram algumas aprendizagens e, sobretudo, ficou o compromisso de continuarem a trabalhar e tentarem influenciar os jovens e a população em

geral, por meio das suas aprendizagens, a desenvolveram ações que contribuam para a resolução de problemas ambientais. Parece que esses alunos construíram conhecimentos sobre formas de contribuir para a resolução de problemas ambientais que afligem as comunidades locais.

#### 4.2.1.7 *Atividades mais valorizadas pelos alunos*

Das atividades realizadas pelos alunos do 3.º ciclo da área das Ciências e Tecnologia do ensino secundário da escola C, a maioria dos alunos gostou da discussão e apresentação dos trabalhos por eles desenvolvidos. Esses alunos realizavam alguns trabalhos de investigação com destaque para trabalhos de campo (Quadro 28).

De uma forma geral os alunos gostaram das atividades por eles realizadas no âmbito do presente estudo. Verificou-se uma participação efetiva em todas as fases do presente estudo. Esse gosto foi evidenciado em várias respostas ao questionário Q2A como se pode constatar nas transcrições que se seguem:

*“Gostei de todas as atividades porque passei a ter mais conhecimentos sobre muitas coisas. Passei a saber como não causar [problemas], como prevenir e o que devemos fazer para melhorar o problema. Gostei muito, mas muito mesmo. Foi uma boa iniciativa para resolver problemas ambientais.” (Q2A3C)*

*"De uma forma geral ficamos satisfeitos com todos os aspetos do trabalho, desde a fase da pesquisa até a fase da apresentação [dos resultados]. Podemos afirmar, sem margens de dúvidas, que só tivemos a ganhar com o trabalho realizado.” (Q2A28C)*

Quadro 28 - ESCS\_Q2P5 Atividades que mais os alunos gostaram.

Dimensão	Categoria	Frequência absoluta	Percentagem (%)
Gosto/interesse	Apresentação e discussão dos trabalhos	20	55,6
	Pesquisa	11	30,6
	Todas as atividades	1	2,8

#### 4.2.1.8 *Atividades que os alunos menos gostaram*

A maioria dos alunos da escola C participantes no presente estudo afirmou não ter gostado da forma de apresentação e discussão dos trabalhos (Quadro 29). Na opinião de alguns desses alunos deveria haver um público mais diversificado de modo a poderem difundir os resultados da investigação com uma discussão mais profunda das controvérsias socioambientais mais preocupantes.

Quadro 29 - ESCS\_Q2P6 Atividades que os alunos menos gostaram.

Dimensão	Categoria	Frequência absoluta	Porcentagem (%)
Gosto/interesse	Forma de apresentação e discussão dos trabalhos	21	63,6
	Nenhuma	5	15,2
	Trabalho de campo	4	12,1

Na opinião da maioria desses alunos a apresentação e a discussão dos trabalhos por eles produzidos deveriam, também, ocorrer nas comunidades onde os problemas diagnosticados são mais inquietantes, noutras escolas do ensino secundário, na televisão, nas rádios comunitárias, enfim, em locais com público mais diversificado que pudesse por em prática as soluções por eles propostas (Apêndice XI).

#### 4.2.1.9 *Aprendizagem/competências desenvolvidas*

Tal como referido em 4.1.1.7, na discussão que se segue analisam-se eventuais mudanças de comportamento como resultado de algumas aprendizagens averiguadas nos alunos em termos de mudança pessoal, considerando três perspetivas complementares: a) tendência dos alunos para uma cidadania ativa; b) intenção dos alunos em manter suas mudanças pessoais; a) mudança de atitude para com a educação ambiental e científica.

##### **Mudança pessoal**

##### **a) Tendência dos alunos para uma cidadania ativa**

A maioria dos alunos construiu conhecimentos sobre os problemas ambientais, em contexto educativo (Quadro 30), a partir das ações desenvolvidas no âmbito do presente estudo e dispõem-se a por em prática as suas aquisições passando a ser cidadãos ativos e intervenientes.

Essa intenção de exercer uma cidadania ativa é evidenciada nas suas opiniões recolhidas nas respostas ao questionário Q2A como se pode constatar:

*“Através da motivação com que as atividades foram apresentadas a vontade do grupo em responder as questões fez com que a atividade não fosse uma mera atividade escolar, mas sim temas que têm a ver com a nossa realidade, fazendo cartazes, projetando imagens que representam o problema. Fizemos teatro e dramatização o que realçou mais a importância do trabalho.” (Q2A8C)*

*“Apostámos na consciencialização, transmitimos o máximo de informações que pudemos, usámos cartazes, dramatizações, situações reais que estão a acontecer um pouco por todo o mundo.” (Q2A15C)*

*“Agora por exemplo já tenho muita informação e tenho consciência. Vou pensar antes de agir.”(Q2A4C)*

Quadro 30 - ESCS\_Q2P7 Aprendizagens efetuadas.

Categoria	Subcategoria	Frequência absoluta	Percentagem (%)
Capacidades desenvolvidas	Conhecimentos que construíram sobre as causas de cada um dos problemas ambientais.	25	75,8
	Conhecimento sobre formas de contribuírem para a resolução de problemas ambientais que afetam as comunidades locais.	9	27,3
	Tomada de consciência sobre os problemas ambientais que existem em Cabo Verde	8	24,2
	Desenvolvimento da capacidade de intervenção junto à comunidade, e de saber como fazê-lo.	3	9,1
	Nada de novo		0,0

#### **b) Intenção dos alunos em manter suas mudanças pessoais**

Foi notória a intenção dos alunos em manter as mudanças pessoais adquiridas a partir das atividades realizadas como se pode constatar nas transcrições de respostas ao questionário Q2A:

*“Gostaria de fazer com que o governo tivesse em mãos algumas soluções que indicámos ao longo das nossas atividades, ou seja, pondo-as nem todas em prática, mas o essencial. Levar a população para uma consciencialização acerca de problemas ambientais reduzindo alguns atos.” (Q2A7C)*

*“Essas atividades deram-me mais vontade de ajudar a mudar o mundo, ajudar a diminuir a poluição, protegendo a camada de ozono que nos tem protegido há muito. Posso ajudar as pessoas a não serem as causas das suas próprias mortes.”* (Q2A8C)

### **c) Mudança de atitude para com a educação ambiental e científica**

A investigação levada a cabo pelos alunos da escola C parece ter contribuído para a mudança de comportamento e aquisição de novos valores e atitudes perante os graves problemas ambientais com que foram confrontados durante a investigação. Esta atitude positiva foi expressa por vários alunos nas respostas ao questionário Q2A após a apresentação e discussão dos trabalhos como se pode constatar:

*“Eu agora já estou consciencializada. Vou pensar sempre antes de agir (...).”* (Q2A15C)

*“Vamos transmitir os conhecimentos que aprendemos para os outros. Agora estamos dispostos a ajudar a resolver os problemas ambientais.”* (Q2A 30C)

*“Aprendi que todos nós devemos ajudar e temos como ajudar, basta termos força de vontade e pensarmos que nós mesmos é que estamos a destruir a vida na Terra e se não tomarmos medidas, daqui a 200 anos, a Terra estará acabada.”* (Q2A21C)

Uma das formas de começar a fazer a diferença é aprendendo em que medida o modo como vivemos afeta o nosso ambiente global (Gore, 2006). Com efeito, é necessário incorporar nas práticas do quotidiano de cada cidadão condutas simples como as apontadas pelos alunos, pois, cada gesto, cada atitude pode contribuir tanto para a melhoria da qualidade de vida individual como também para a solução global enquanto objetivo maior. Um número significativo de alunos da escola C participantes no presente estudo alegou ter aprendido conhecimentos sobre formas de contribuir para a resolução de problemas ambientais que afetam as comunidades locais (Quadro 30).

A apresentação dos trabalhos e a sua discussão envolvendo alunos de níveis mais baixos, professores e outros agentes educativos e mesmo as ações desenvolvidas junto às comunidades locais pelos alunos parecem ter contribuído para o desenvolvimento da capacidade de intervenção junto à comunidade e de saber como fazê-lo. O envolvimento ativo desses alunos nas atividades do presente estudo contribuiu para o desenvolvimento de

competências ao nível do conhecimento científico, de capacidades de argumentação e comunicação e de atitudes de respeito pelo ambiente (Bencze. & Carter, 2011; Reis, 2014).

No decorrer da realização das atividades acima referidas, alguns alunos passaram por algumas dificuldades na fase de recolha de informações como se pode perceber nas transcrições de algumas respostas ao questionário Q2A:

*“Sentimos algumas dificuldades na apresentação do trabalho porque foi a primeira vez que apresentámos um trabalho com mais público e, na maioria não conhecíamos, estávamos a ser avaliados pelos professores. A dificuldade em encontrar informações sobre o nosso tema foi bastante notável.” (Q2A14C)*

*“No grupo houve algumas divergências de opiniões, mas no fim tivemos de votar quanto à forma de apresentação [dos trabalhos].” (Q2A1C)*

*“No início tivemos muitas dificuldades como na forma de apresentação, na distribuição das tarefas, o fator tempo e tivemos de pensar numa forma mais prática e criativa de divulgar o nosso trabalho e também como chamar a atenção do público para o nosso cartaz.” (Q2A1C)*

As ideias expressas pelos alunos evidenciam aspetos importantes no âmbito de educação para a cidadania democrática propostos para os estados membros do Conselho da Europa, como definidos em O’Shea (2003) em que os processos de grupo assumem a maior importância. As formas a que os alunos se recorreram para ultrapassarem as dificuldades encontradas nas diferentes fases de realização do presente estudo coincidem com as sugeridas para cada um dos estados membros do aludido conselho no quadro da aprendizagem cooperativa. Quando lhes foi questionado “como ultrapassaram as dificuldades?”, surgiram respostas do tipo:

*“Juntámos as nossas ideias sendo como um grupo conseguimos ultrapassar e no fim foi uma bela apresentação e saímos com a consciência que transmitimos o melhor.” (Q2A29C)*

*“No princípio pensei que não íamos conseguir, mas trabalhámos juntos para uma melhor apresentação de maneira que ela fosse bem entendida (...). No término do trabalho foi tudo muito bem.” (Q2A8C)*

Ao contrário da constatação verificada por Hughes (2003) alegando que os alunos se empenham menos nas discussões desprovidas de avaliação do que naquelas em que a



avaliação é assegurada, neste estudo parece que outros interesses e motivações dos alunos poderão ser igualmente relevantes e, assim, não atenuar as suas aspirações e, consequentemente enfraquecer o empenho como se pode constatar nas transcrições de respostas ao segundo questionário aplicado aos alunos, quando lhes foi interrogado “como ultrapassaram as dificuldades?”:

*“Fazendo um esforço pensando no melhor para nós já que [o trabalho] implicava notas, mas pensámos também no melhor para o mundo consciencializando as pessoas” [a contribuírem para a resolução de problemas ambientais]. (Q2A 8C)*

Os indivíduos ou os grupos aprendem melhor quando participam ativamente na sua própria aprendizagem. Acredita-se tal como O’Shea (2003, p.14) que “*as atividades de aprendizagem cooperativa permitem que os indivíduos aprendam em conjunto, através de trabalho em projetos comuns. Esta aprendizagem pode também incentivar os educandos a enfrentar problemas juntos, a refletir e a expressar-se melhor.*”

De uma forma geral os alunos gostaram das tarefas que realizaram no âmbito desta investigação. Parece que eles apreciaram muito as pesquisas realizadas e gostariam de continuar com esse tipo de atividades. Como se pode constatar no Quadro 31 um número significativo desses alunos gostaria de realizar mais investigações. Outra importante alteração que os alunos gostariam de realizar nesta investigação é uma maior divulgação dos trabalhos realizados. Desta forma seria possível envolver um público mais diversificado na discussão das controvérsias socioambientais.

Quadro 31 - ESCS\_Q2P11 Aspetos que gostariam de fazer de maneira diferente.

Dimensão	Categoria	Frequência absoluta	Percentagem (%)
Motivação	Apresentação dos trabalhos	3	9,68
	Maior divulgação dos trabalhos realizados	6	19,35
	Não mudaria nada	7	22,58
	Mais investigação	7	22,58

Como referido em 4.1.1.7 acima parece que alguns alunos tendem a confundir o fenómeno de aquecimento global com o de buraco de ozono como se pode constatar:

*“Bom acho que aprendemos muito mesmo com esses problemas ambientais. Como por exemplo as fábricas, os carros são um dos grandes problemas porque causam a chuva ácida e por consequência o aquecimento e o buraco da camada de ozono.”(Q2A20C)*

#### **4.2.1.10 *Potencialidades e aspetos mais valorizados da discussão e ação sociopolítica II***

No que diz respeito às potencialidades atribuídas às atividades de discussão e à ação sociopolítica levadas a cabo na escola/comunidade no presente estudo, no quadro desta discussão consideraram-se quatro categorias com diversas subcategorias (Quadro 32).

A maioria dos alunos considerou que as atividades realizadas lhes deram o poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente por meio de ação sociopolítica realizada na escola/comunidade. As discussões das controvérsias socioambientais contribuíram para o desenvolvimento da competência de comunicação, desenvolvimento de habilidades e autodeterminação desses alunos para intervirem junto às populações nas questões relacionadas com a ciência a tecnologia e o ambiente.

Quadro 32 - Potencialidades e aspetos mais valorizados da discussão e ação sociopolítica II.

Categoria	Subcategoria	Frequência absoluta	Percentagem (%)
Como é que as atividades ajudam a tomar decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?	(Re)conhecimento de problemas socioambientais	12	37,5
	Consciencializando-se dos impactes negativos da ação humana sobre o ambiente	15	46,9
Que meios foram utilizados para desencadear iniciativas que podem contribuir para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?	Entrevista	6	18,2
	Canções escritas e produzidas por nós	3	9,1
	Cartazes	20	60,6
	Livros	2	6,1
	Teatro	15	45,5
	Vídeos	7	21,2
Como é que esses meios podem influenciar a decisão dos cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?	Informações sobre os problemas ambientais e possibilidades de ação	24	72,7
	Poder de atracão	1	3,0
Como é que as atividades dão poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?	Desenvolvimento de competências	12	38,7
	Ação sociopolítica realizada	14	45,2

Estas ideias encontram-se em evidência em várias respostas à pergunta: "como é que as atividades vos dão poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?" do questionário Q2A aplicado aos alunos (Apêndice XIII). Parece que o conjunto das atividades realizadas permitiu aos alunos o desenvolvimento da capacidade de influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente. Estes alunos sentiram-se no dever de participar em atividades/iniciativas que contribuam para a resolução de problemas ambientais como se pode constatar:

*“Em primeiro lugar ficámos a saber mais (...) [sobre os problemas ambientais], Sentimo-nos informados para informar e ajudar sobre esses assuntos. Vamos*

*transmitir os conhecimentos que aprendemos para os outros. Agora estamos dispostos a ajudar a resolver os problemas ambientais.” (Q2A30C)*

*“Primeiramente porque com estas atividades ficámos aptos para futuramente divulgar todas essas informações. Sabendo que fazer uma pessoa mudar de atitude é muito difícil, temos que preparar, estudar, fazer essas atividades para que ao chegarmos numa pessoa consigamos fazê-la mudar de atitude e comportamento.” (Q2A20C)*

Dos alunos que responderam a questão “como é que as atividades vos ajudaram a tomar decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?”, a maioria reconheceu que as atividades realizadas no âmbito do presente estudo lhes permitiram ter a consciência dos impactes negativos da ação humana sobre o ambiente o que lhes proporcionou a tomada de decisão no sentido de contribuírem para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, tecnologia e o ambiente. Esse (re)conhecimento de problemas ambientais parece ter despertado nesse grupo de alunos um crescente interesse e motivação em tentarem contribuir para a sua solução de modo a garantir a sustentabilidade dos recursos naturais e preservação da biodiversidade marinha e terrestre. Atitudes positivas em prol da defesa do meio ambiente são perceptíveis nas suas declarações como se pode constatar nas transcrições de algumas repostas ao questionário Q2 aplicado aos alunos na fase final do estudo sobre as atividades realizadas (Apêndice XII). Parece que esses alunos compreenderam a rede complexa de interações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente.

Quando interrogados sobre os meios utilizados para desencadear iniciativas que contribuam para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente, a maioria desses alunos apontou cartaz como o meio mais utilizado para desencadear iniciativas que possam contribuir para a resolução de problemas ambientais. O segundo meio mais eficaz evidenciado pelos alunos foi o teatro. Outros recursos tais como vídeos, canção, entrevistas entre outros foram destacados pelos alunos como meios suscetíveis de desencadear iniciativas que podem contribuir para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.

Quando questionados a explicarem como é que os meios por eles utilizados no âmbito do presente estudo podem influenciar a decisão dos cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente, a maioria dos alunos foi de opinião que esses meios podem influenciar a decisão dos cidadãos através de informações sobre os

problemas ambientais e possibilidades de ação que os mesmos facultam a quem as procuram. A seguir transcrevem-se algumas opiniões desses alunos sobre essa questão:

*“Esses meios podem influenciar a decisão dos cidadãos a partir do momento que cada um se torne informado e multiplicador da informação para que todos possam saber. Só assim poderemos agir juntos no combate a esses problemas, cada um fazendo a sua parte.” (Q2A31C)*

*“Podem dar-lhes a conhecer os malefícios de cada um. As possibilidades estão presentes nas nossas mãos. Podemos por-lhes a prova dando-lhes exemplos mostrando provas e factos concretos levando-os a corrigir os seus próprios erros.” (Q2A8B)*

*“Com mais informações a respeito podem ajudar começando em nossas casas. Tudo o que fazíamos de errado podemos melhorar e sensibilizar os vizinhos a melhorar o comportamento para com a Natureza e o planeta.” (Q2A21C)*

Algumas sugestões postostas pelos alunos como forma de influenciar a decisão dos cidadãos sobre problemas relacionados com a ciência e tecnologia evidenciam formas simplistas de resolver problemas associados a produtos químicos tóxicos como se pode constatar na transcrição da resposta ao questionário que se segue:

*“Podem ver, por exemplo, que queimar produtos químicos altamente tóxicos é cometer um mau acto, que em vez disso é melhor enterrar que ajuda muito porque assim não há libertação de gases tóxicos na atmosfera nem provoca degradação do meio ambiente.” (Q2A10C)*

Embora o aluno não tenha referido ao tipo de material tóxico nem tenha feito qualquer referência se o local onde o mesmo seria enterrado fosse um aterro sanitário, considerar que os produtos químicos altamente tóxicos devem ser enterrados ao invés de queimados constitui uma forma redutora de percepção do conceito do meio ambiente, que neste caso não integra o solo. Isso pode demonstrar um conhecimento limitado de técnicas de destruição de produtos químicos tóxicos em particular e de tratamento de resíduos em geral.

#### 4.2.2 Perspetivas do professor C

O professor C envolveu os seus alunos na resolução de problemas ambientais por considerar que o tipo de atividades sugerido pelo investigador é pertinente e enaltecendo a possibilidade desses alunos investigarem assuntos que possam contribuir para um maior desenvolvimento de competências ao nível do conhecimento como se pode constatar no excerto da transcrição de entrevista:

*“Sempre há possibilidade de os alunos aprenderem um pouco mais e aquilo que nós podemos trabalhar dentro da sala nessa possibilidade os alunos pesquisam sempre para poderem ampliar o nível do conhecimento deles. É bom e até interessante porque foram os alunos que escolherem temas que vão trabalhar. Isso aqui acaba por facilitar um pouco o nosso trabalho e o deles também.”*(E2PC)

Para incentivar os seus alunos a realizarem esse trabalho o professor C apresentou aos mesmos a proposta de trabalho que foi aceite e acordaram a forma como o mesmo seria avaliado por etapas e globalmente. Para tal, disponibilizou alguns livros e sítios onde podiam investigar os assuntos sobre o tema proposto. Tudo isso teve um acompanhamento sistemático por parte do professor, pontualmente supervisionado pelo investigador. Na fase de apresentação e discussão dos trabalhos toda a logística foi assegurada pelo professor C que coordenou todos os momentos desta fase do trabalho.

Quando solicitado a descrever, de entre os problemas ambientais investigados pelos alunos, o que mais gostou e explicar as razões da sua escolha positiva, o professor, considerando os diferentes momentos de realização do trabalho por parte dos alunos, expressou o seu comentário como a seguir indicado:

*“Pela pesquisa feita o grupo que que trabalhou chuva ácida teve um trabalho mais aprofundado mais científico; pela apresentação dos trabalhos gostei mais da poluição sonora (...) acabaram por apresentar tudo o que estava no trabalho no teatro; na forma de responder questões foram os da destruição da camada do ozono.”* (E2PC)

O único trabalho que mereceu uma avaliação negativa por parte do professor foi o caso do grupo que abordou a indústria agrícola e os pesticidas, que como afirmou: *“os alunos não conseguiram entrar na essência do trabalho, não conseguiram demonstrar o tipo de problema ambiental causado pelos pesticidas.”* (E2PC)

Na sua opinião os alunos realizaram os trabalhos com sentido de responsabilidade, pois *“trabalharam bem, cumpriram com aquilo que disseram, o prazo. Por isso, eu acho que tiveram comportamentos excelentes”* (E2PC). Na perspectiva deste professor as soluções para a redução/eliminação de problemas ambientais apresentadas pelos alunos poderão influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente, pois, como afirmou:

*“Acho que as outras pessoas que tiveram a oportunidade de assistir a apresentação e discussão dos trabalhos gostaram e elogiaram-nos bastante. Também alunos de outras turmas que não foram convidados para assistir as apresentações demonstraram o seu descontentamento. Os próprios alunos que apresentaram o trabalho assumiram o compromisso de divulgar as informações noutras escolas e falar com ministério de Educação e Desporto para apresentar o tema.”* (E2PC)

O professor C avalia a apresentação e a discussão dos trabalhos de forma muito positiva. Tudo decorreu como planeado e não houve imprevistos. Por isso considerou que *“o trabalho teve mesmo o sucesso, outros alunos gostaram. Fico satisfeito”* (E2PC). Entretanto, alegou ter sentido algumas dificuldades na orientação deste trabalho na fase inicial. Na sua opinião *“os alunos não tinham a noção dos trabalhos, tinham n preocupações que não tinham nada a ver com o trabalho”* (E2PC). Para ultrapassá-las o professor C reiterou os objetivos do trabalho e explicou-lhes as tarefas que realmente deviam ser realizadas.

Quando questionada acerca da avaliação que faz relativamente ao comportamento/reação das pessoas que assistiram a apresentação/discussão dos trabalhos, o professor expressou a sua satisfação nos seguintes termos: *“sentiram bem com o que foi feito. Os alunos esforçaram-se muito e conseguiram comunicar com o público. Houve até professores que gostaram muito do que viram e ouviram. A apresentação foi de alto nível. Gostei imenso, eles adoraram.”* (E2PC)

O professor considerou ter orientado bem os trabalhos dos alunos, mas foi de opinião que, caso venha a realizar trabalhos sobre assuntos similares estará disposto a introduzir algumas melhorias: *“terei de fazer algumas alterações de forma como o trabalho foi feito. Será um trabalho muito mais científico, com muito mais rigor, com fontes de informações [mais diversificadas] (...)*. O professor C reconheceu que o seu envolvimento no presente estudo contribuiu para o seu próprio desenvolvimento profissional. Quando solicitado a exprimir o que aprendeu com as ações realizadas no âmbito do presente estudo, o professor

C declarou: “*muita coisa (...). Tive que fazer pesquisas na internet. Este ano aprendi muito, no próximo ano, ainda mais, provavelmente.*” (E2PC)

### **4.3 Ação sociopolítica: da escola à comunidade III**

Nesta secção apresentam-se e discutem-se os resultados do presente estudo referentes à escola secundária I. No ano letivo 2012/2013 esta escola comportava 669 alunos do 3.º ciclo dos quais 315 são do género masculino, distribuídos por três áreas: Ciência e Tecnologia, Económico-Social e Humanística (SEPC/DGPOG, 2013). Participaram no estudo um professor da disciplina de Química e uma turma de alunos do 3.º ciclo do ensino secundário da área das Ciências e Tecnologia, CT1 composta por 18 alunos dos quais 3 são do género masculino com idades compreendidas entre 17 e 20 anos a quando da realização do segundo questionário, Q2A, aos referidos alunos. Estes alunos constituíram-se em três grupos de trabalho: G1I, G2I e G3I que abordaram, respetivamente, a destruição da camada de ozono; a extinção de tartarugas marinhas; o lixo na cidade da Praia.

Em primeiro lugar apresentam-se as perspetivas dos alunos seguida da do professor de Química que conduziu os trabalhos desses alunos.

#### **4.3.1 Perspetiva dos alunos**

##### **4.3.1.1 *Degradação da camada de ozono***

Como forma de sensibilizar a comunidade estudantil bem como os demais agentes educativos da escola I e a comunidade local para a problemática da destruição da camada de ozono o grupo G1I realizou uma reportagem sobre a destruição da camada de ozono envolvendo algumas personalidades da escola nomeadamente professores, alunos e pessoal administrativo (Figura 4.15).





Figura 4.15 - Reportagem sobre a degradação da camada de ozono (TG11).

O grupo adotou uma estratégia dinâmica que consistiu em realizar uma entrevista a cada um dos elementos do grupo como forma de divulgarem os resultados do trabalho realizado (Vídeo I – G1I). Assim, por meio de uma entrevista semiestruturada um aluno do grupo, na qualidade de entrevistador, ia conduzindo a entrevista. O entrevistado ia respondendo as questões e, por meio de um vídeo projetor, as imagens e outras informações sucediam-se na tela para o público assistente poder acompanhar a reportagem. Foram colocadas diversas questões com o propósito de se apresentar aos ouvintes os resultados da pesquisa efetuada pelos elementos desse grupo de trabalho sobre os problemas ambientais.

Assim, a primeira questão “*o que (...) entende por camada de ozono?*” foi colocada ao aluno I1. Este respondeu a questão dando explicações sobre o conceito da camada de ozono e o processo da sua destruição, explicações essas que foram acompanhadas de projeção de imagens. Ao aluno I2 foi colocada a seguinte questão: “*quais as propriedades mais importantes da camada de ozono?*”. Prontamente, o aluno I2 apresentou ao público as principais propriedades da camada de ozono. Outras perguntas foram feitas a elementos do grupo: “ a) *qual é o ciclo de formação da camada de ozono?*”; b) *quais as causas da distribuição da camada de ozono?*; c) *quais as consequências da destruição da camada de ozono?*; d) *quais as formas de resolver o problema?*. Todas estas questões foram corretamente respondidas e sempre acompanhadas por projeção de imagens elucidativas. Por fim o aluno entrevistador colocou uma questão aos presentes: “*o que estás a fazer para*

*salvar o planeta?*”. A realização desta atividade demonstra que os seus elementos identificaram e investigaram profundamente um problema ambiental preocupante a nível local.

Após essa apresentação houve momentos de discussão com participação dos alunos de níveis mais baixo e outras pessoas que assistiram a apresentação. Esses alunos envolveram-se ativamente na discussão das controvérsias socioambientais associadas ao problema ambiental por eles investigado com objetivo de contribuírem para a resolução de problemas ambientais considerados preocupantes como o caso da degradação da camada de ozono. Parece que esses alunos construíram conhecimento sobre as causas desse problema ambiental e igualmente construíram conhecimento sobre formas de contribuírem para a resolução de problemas ambientais que afetam as comunidades locais. O envolvimento desses alunos nesta investigação contribuiu para o desenvolvimento de competências diversas nomeadamente de comunicação, de criatividade, de conhecimento substantivo e de pensamento crítico. Para tal o grupo utilizou recursos diversos para ação sociopolítica sobre problemas ambientais, nomeadamente, PowerPoint, vídeos, imagens, palestra, reportagem entre outros.

#### 4.3.1.2 *Extinção de tartarugas marinhas*

Como já se referiu anteriormente, a perda da biodiversidade é um problema ambiental preocupante em Cabo Verde. Como forma de contribuir para a sua resolução ou pelo menos a sua redução, o grupo G2I investigou as causas desse problema, mais concretamente os fatores que têm contribuído para a extinção de tartarugas marinhas no país. O grupo apresentou os resultados da sua investigação sobre a extinção de tartarugas marinhas com recurso a uma peça de teatro em que o enredo se desenvolveu por meio de cenas em torno da comercialização de tartarugas marinhas e dos seus derivados (Áudio-I – G2). Tratou-se de umas peixeiras deambulantes que vendem a carne e outros produtos derivados de tartarugas marinhas. O negócio costuma ser rentável e é visto como uma forma de os «traficantes» desse produto resolverem ou minimizarem os seus problemas financeiros. Assim, enquanto as peixeiras negociavam os preços com os seus clientes, uma ativista que presenciava a cena denunciou o caso à Polícia Nacional:

*“Senhor polícia, senhor polícia, estou a ver à minha frente pessoas a comercializarem a carne de tartaruga. Venha depressa porque estão a finalizar o negócio.” (Áudio-I – G2)*

Quando os agentes da polícia chegaram ao local, as peixeiras ficaram surpreendidas. De imediato disfarçaram-se e tentaram passar a ideia de que estavam a comercializar peixe. Mas, a ativista que já sabia de que mercadoria se tratava, retorquiu:

*“É tartaruga. Trata-se de uma espécie em vias de extinção. Eu defendo a preservação de tartarugas em vias de extinção. Foi isso que eu apendi na minha formação. Conheço as consequências da caça de espécies em vias de extinção.” (Áudio-I – G2)*

Os agentes da polícia, seguindo os trâmites do processo de investigação, inspecionaram os artigos postos à venda pelas peixeiras. Recorreram apenas às propriedades organoléticas da carne exposta e logo concluíram que se tratava da carne de tartaruga. Impotentes perante os factos, as peixeiras renderam-se e tentaram explicar à polícia que a tartaruga tinha sido encontrada morta na costa marítima:

*“Encontrei a tartaruga morta na praia. São as pessoas que andam a deitar lixo no mar. As tartarugas alimentam-se desses lixo e morrem. Muitos peixes estão a morrer por causa disso. Eu sei que as tartarugas em vias de extinção não devem ser caçadas. Eu não faço isso.” (Áudio-I – G2)*

Um dos agentes da polícia exortou:

*“Não sabem que uma das consequências da caça dessas tartarugas é o desequilíbrio do ecossistema?” (Áudio-I – G2)*

As peixeiras que estavam mais interessadas na comercialização das tartarugas responderam:

*“Nós não sabíamos desse pormenor que nos disse. As pessoas solicitam-nos a carne de tartaruga e nós providenciamos a sua venda.” (Áudio-I – G2)*

Esclarecida a situação, os agentes agradeceram a ativista encorajando-a a continuar com essa atitude cívica que deveria ser seguida por todos os cidadãos:

*“Obrigado por ter feito esta denúncia. Se todas as pessoas seguissem este exemplo a comercialização de tartarugas em vias de extinção não aconteceria. Sempre que tiver informações do tipo não se hesite em nos comunicar seja por telefone ou pessoalmente.” (Áudio-I – G2)*

As peixeiras foram levadas até a esquadra policial e os artigos, apreendidos.

Com esta dramatização os elementos do grupo pretenderam esclarecer à opinião pública as consequências negativas da caça de espécies em vias de extinção como o caso de tartarugas marinhas em Cabo Verde. O grupo apostou, sobretudo, na consciencialização como forma de resolver esse problema ambiental. Esta consciencialização deve começar pelas pessoas que comercializam esse tipo de produto em particular e estender-se à população em geral passando pelos pescadores. Pois, na opinião dos inquiridos a consciencialização tem um forte poder de influenciar as pessoas sobre questões relacionadas com a ciência e tecnologia como se pode verificar no excerto de respostas ao questionário Q2A: *“como é que as atividades vos dão poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?”*:

*“Nos dão poder para influenciar as decisões de outras pessoas na medida em que nós como jovens consciencializados tentámos alertar as outras pessoas de uma coisa que elas já conhecem, mas não querem ver. E não existe nada mais poderoso do que uma criança passando uma mensagem que pode salvar o planeta e logo todos nós. Os outros podem reconhecer que realmente estão a agir mal e podem consciencializar também.” (Q2A14I)*

*(...) através de atividades nós nos consciencializámos sobre os problemas ambientais e podemos transmitir informações que poderão influenciar as decisões de outras pessoas e por essa via ficarem, também, consciencializadas.” (Q2A7I)*

Na opinião do grupo tudo podia ser feito por meio de boas práticas, de bons exemplos. Foi desta forma que uma ativista, estando bem informada sobre os problemas ambientais, empenhou-se no sentido de encontrar soluções para os problemas que a preocupa. Assim, parece que esses alunos construíram conhecimentos sobre formas de contribuir para a resolução de problemas ambientais que afetam as suas comunidades.

Durante o período de discussão do trabalho apresentado os elementos do grupo, por meio de interrogatórios dirigidos, destacaram aspetos considerados pertinentes para o esclarecimento da opinião pública nomeadamente a identificação das espécies em vias de extinção em Cabo Verde, as causas e consequências da extinção dessas espécies e ainda

indicaram formas de contribuírem para a resolução desse problema ambiental. Também houve momentos de reflexão em que os próprios elementos do grupo bem como outros assistentes partilharam as suas preocupações com relação à problemática de extinção de espécies mormente as tartarugas marinhas e a comercialização dos seus derivados. Estas ideias podem evidenciar a perceção da real dimensão do problema investigado e a mudança de atitude para com a educação ambiental e científica. Esses alunos envolveram-se ativamente nessa iniciativa com objetivo de contribuírem para a resolução de problemas ambientais considerados preocupantes como se pode constatar nas transcrições que se seguem:

*“Diz-se para não caçarmos as tartarugas, mas as pessoas ainda compram os derivados de tartaruga. O problema não está no pescador, mas sim nos cidadãos.”* (Q2I5)

*“O que se está a fazer para a preservação das tartarugas é a sensibilização da população para denunciar a prática de caça e para não consumir a carne de tartaruga, pois se as populações não consumirem os derivados de tartaruga os pescadores deixarão de caçar ou pescar esse animal.”* (Áudio-I – G2)

*“Devemos levar em conta que não é apenas a caça de tartarugas que está a contribuir para a diminuição da população desta espécie. Também a destruição do seu habitat, a apanha dos seus ovos e o lixo têm contribuído muito para a sua diminuição. Por exemplo, as tartarugas ao comerem um plástico poderão morrer.”*(Áudio-I – G2)

Os elementos do grupo G2I realizaram todas as tarefas a que foram confiadas com empenho, dedicação e sentido de responsabilidade. Parece que estas atividades contribuíram para o desenvolvimento de competências de comunicação, de conhecimento substantivo e de atitudes de respeito para o ambiente por parte desse grupo de alunos.

#### **4.3.1.3 Lixo na Cidade da Praia**

Já se referiu anteriormente que a gestão dos resíduos sólidos particularmente o lixo urbano constitui um dos problemas muito preocupantes em Cabo Verde. Preocupado com essa problemática o grupo G3I investigou as causas desse problema ambiental na cidade da Praia no âmbito deste estudo. Para tal o grupo tentou inteirar-se da problemática do lixo no concelho da Praia recolhendo informações, por meio de entrevista, junto à câmara municipal

local no sentido de conhecer a política de recolha e tratamento de lixo definida por essa edilidade bem como os projetos que pretende materializar-se neste sector. Ainda recolheu informações junto ao centro de saúde local no sentido de conhecer a forma como os seus responsáveis lidam com o lixo produzido nas suas instalações. Com estas informações o grupo pôde constituir um conhecimento mais profundo da real dimensão do problema.

O grupo manifestou aos presentes a sua disponibilidade em partilhar as informações contidas no trabalho que realizou deixando claro que também gostaria de aprender com as experiências de todos os presentes. Dada à gravidade do problema, o grupo exortou a todos os presentes a seguirem com atenção a apresentação dos resultados do seu trabalho e, conseqüentemente, pensarem na forma de contribuir para a sua resolução:

*“Nós estamos aqui para transmitir a mensagem e também em seguida aprender com vocês. Como sabemos o lixo é um problema que merece atenção urgente de todos e se ficarmos aqui a fazer barulho não vamos nos entender (...). Sabemos que o lixo é uma grande ameaça para a vida. (...) Nós nos preocupamos só em tirar o lixo da nossa casa e ao efetuarmos isso achamos que o problema do lixo ficou resolvido, mas isso não é bem assim, porque o problema maior é aonde o lixo vai parar. Esse lugar onde o lixo vai parar poderá criar imensos problemas que nos afetarão a todos. Portanto, não só o governo deve dar atenção a esse problema porque a cidade também é nossa e o planeta também é nosso e se o planeta for destruído, nós também iremos juntamente com ele (Vídeo I – G3I).”*

Assim apresentaram o conceito de lixo, a sua origem, os tipos de lixo quanto à composição química (orgânicos e inorgânicos), as conseqüências do lixo, algumas formas para resolver o problema do lixo.

A apresentação do trabalho foi dinâmica. Cada elemento do grupo tentava assegurar, ao longo da sua exposição, a participação do público presente na sala onde decorria a apresentação pública dos trabalhos. Por exemplo, o aluno 18I exortou aos presentes: *“alguns de vocês têm alguma opção para a resolução de problemas que não esteja utilizada ali?”* (Vídeo I – G3I). Isso demonstra o empenho dos elementos do grupo em construir conhecimento partindo das ideias, das concepções do público que assiste a apresentação. Esse empenho manifestado pelos alunos pode considerar-se como um reflexo de estratégias recomendadas na Declaração da Conferência Internacional sobre o Ambiente em Tbilisi: a educação ambiental *“deverá envolver o indivíduo num processo ativo de resolução de problemas que permita resolvê-los no contexto de realidades específicas, estimulando a iniciativa, o sentido da responsabilidade e o empenho de construir um futuro melhor”*

(UNESCO, 1977, p. 24). Houve uma forte aposta na consciencialização do público assistente quanto à problemática do lixo como afirmou um dos elementos do grupo: *“estou a consciencializar-vos para a resolução do problema do lixo”* (Vídeo I – G3I). Para a resolução do problema do lixo o grupo enfatizou muito a técnica de reciclagem que já vem sendo aplicada em Cabo Verde como por exemplo o reaproveitamento de caixas de papel para a construção de malas de mão, sacolas e vários objetos decorativos. Foram apresentadas algumas curiosidades sobre o tempo necessário para a completa destruição de alguns tipos de lixo como por exemplo, objetos de alumínio, plásticos, vidro entre outros quando abandonados no solo.

Por fim o grupo apelou aos presentes um envolvimento ativo de todos os presentes, enquanto cidadãos, para, juntos, podermos resolver o problema de lixo que é muito preocupante, que precisa ser resolvido antes que seja tarde de mais:

*“Como podemos ver é um problema grave, merece a nossa atenção e se pensarmos que não podemos fazer nada, podemos sim. Vou só dar um exemplo: nós estamos habituados a comer rebuçados e deitar papel no chão. Temos o hábito de fazer isso, mas, se, a partir de hoje, cada um colocar aquele material no seu lugar adequado estaríamos a ajudar muito mais. Então, podemos ver que adotando estas medidas [medidas já apresentadas] é possível sim reduzirmos a quantidade de lixo (...). Adotando estas medidas estaremos a proteger o nosso ar, o nosso solo e, consequentemente, estaremos a proteger o nosso planeta, a «saúde» do nosso ambiente e a nossa própria saúde. Portanto, nós, a partir de hoje, estamos a convidar-vos a proteger o nosso planeta porque ele precisa de nós. Se não for agora quando será? E se não formos nós, então quem?”* (Vídeo I – G3I)

Esta posição assumida pelo grupo demonstra a tomada de consciência sobre a gravidade de problemas ambientais e a necessidade de se equacionarem formas de contribuir para a sua resolução (Bencze et al., 2012; Hodson, 2003).

Após a fase de apresentação dos resultados da investigação realizada pelo grupo de lixo, seguiu-se uma fase de discussão aberta em que vários alunos de anos de escolaridade mais baixos colocaram várias questões tais como: a) *“aqui em Cabo Verde não temos ecopontos onde podemos jogar cada tipo de lixo no seu lugar? Isso é prejudicial?”* (Vídeo I – G3I) entre outras. Também apresentaram sugestões para a resolução desse problema ambiental. Na verdade houve discussão a volta do assunto «lixo» e chegou-se a um consenso: não há como não produzir o lixo e até muitos deles demoram muito tempo para se

decomporem de forma natural. “*Então, temos duas opções: arranjar um lugar apropriado para a sua decomposição e também produzir menos lixo*” (Vídeo I – G3I).

Tudo o que acima se descreveu demonstra que os seus elementos identificaram bem um problema ambiental, investigaram-no recolhendo informações nas instituições públicas com elevada responsabilidade em matéria de saúde pública e, assim, delinearem formas de contribuírem para a sua solução.

A participação dos elementos do grupo G3I no presente estudo foi positiva. Parece que os seus elementos construíram conhecimento sobre a problemática do lixo e sobre formas de contribuírem para a resolução desse problema; desenvolveram capacidade de intervenção junto às suas comunidades e tomaram algumas decisões capazes de contribuir para a resolução desse problema.

#### 4.3.1.4 *Atividades mais valorizadas pelos alunos*

Das atividades realizadas pelos alunos do 3.º ciclo da área das Ciências e Tecnologia do ensino secundário da Escola I, a maioria gostou da discussão e apresentação dos trabalhos por eles desenvolvidos. Esses alunos realizavam alguns trabalhos de investigação (Quadro 33).

Quadro 33 - ESPG \_Q2P5 Atividades que mais os alunos gostaram.

Dimensão	Categoria	Frequência absoluta	Percentagem (%)
Gosto/interesse	Apresentação e discussão dos trabalhos	17	47,2
	Pesquisa	2	5,6

Os alunos da escola I participantes no presente estudo valorizam muito a discussão de controvérsias socioambientais tanto na sala de aula como nas suas próprias comunidades. Ficaram muito satisfeitos com as atividades realizadas a ponto de manifestarem grande interesse em realizar mais atividades dessa natureza. Na opinião da maioria desses alunos a apresentação e a discussão dos trabalhos por eles produzidos deveriam também ocorrer nas comunidades noutras escolas do ensino secundário, em locais com público de diversas categorias como forma de contribuírem para a resolução de problemas ambientais como se pode constatar:



*“Gostaríamos de fazer um trabalho não só para um público escolar mas sim públicos de todas as categorias e idade de modo que a nossa mensagem chegasse a todos os possíveis lugares de modo a consciencializar o maior número de pessoas de forma a diminuir e criar mentes cada vez menos ignorantes e solucionar em parte os problemas ambientais.” (Q2A3I)*

*“Gostaria de fazer sessões de vídeos, publicidade, discussão. Fazer atividades e discussão entre escolas e comunidades.” (Q2A13I)*

#### **4.3.1.5 Atividades que os alunos menos gostaram**

Dos alunos que respondeu a questão “que atividades menos gostaram e porquê?”, a maioria (52,9%) afirmou não ter gostado da forma de apresentação e discussão dos trabalhos. Um número significativo de alunos (35,3%) que respondeu a mesma questão manifestou ter gostado de todas as atividades realizadas no âmbito da presente investigação. Apenas 5,9% desses alunos ficaram satisfeitos com os trabalhos de campo realizados.

#### **4.3.1.6 Aprendizagem/competências desenvolvidas**

Tal como referido em 4.1.1.7, na discussão que se segue analisam-se eventuais mudanças de comportamento como resultado de algumas aprendizagens averiguadas nos alunos em termos de mudança pessoal, considerando três perspetivas complementares: a) tendência dos alunos para uma cidadania ativa; b) intenção dos alunos em manter suas mudanças pessoais; a) mudança de atitude para com a educação ambiental e científica.

##### **Mudança pessoal**

##### **a) Tendência dos alunos para uma cidadania ativa**

A semelhança do que aconteceu com os alunos das escolas B e C, os da escola I também demonstraram intenção de exercer uma cidadania ativa como se pode verificar nas suas opiniões recolhidas nas respostas ao questionário Q2A:

*“Aprendi várias coisas (...). Podemos ter pequenas atitudes, pequenos gestos que ajudam a preservar o ambiente e, conseqüentemente, o nosso bem-estar. Aprendi várias medidas que podemos adotar em relação a cada problema.” (Q2A14I)*

*“No decorrer da realização deste trabalho aprendemos de várias formas e uma delas foi a partir de pesquisa e troca de ideias com intuito de chegar a uma ideia*

*única, original em que as informações deveriam ser transmitidas de modo a consciencializar o público e os colegas.” (Q2A13I)*

Várias foram as capacidades desenvolvidas pelos alunos da escola I participantes no presente estudo como se pode constatar no Quadro 34.

Quadro 34 - ESPG\_Q2P7 Aprendizagens efetuadas.

Categoria	Subcategoria	Frequência absoluta	Percentagem (%)
Capacidades desenvolvidas	Conhecimentos que construíram sobre as causas de cada um dos problemas ambientais que afetam as comunidades locais.	11	61,1
	Conhecimento sobre formas de contribuírem para a resolução de problemas ambientais que afetam as comunidades locais.	7	38,9
	Desenvolvimento de capacidade da intervenção junto à comunidade e de saber como fazê-lo.	3	16,7
	Tomada de consciência sobre os problemas ambientais que existem em Cabo Verde.	2	11,1
	Nada de novo.	2	11,1

A capacidade mais desenvolvida pelo conjunto dos alunos foi o conhecimento que eles construíram sobre as causas de cada um dos problemas ambientais. Durante a discussão dos trabalhos por eles realizados registaram-se momentos de verdadeira partilha de informação em que tanto os alunos de níveis mais baixos como os professores e outros agentes educativos expressaram as suas opiniões relativas às controvérsias em discussão. No final de cada apresentação e discussão dos trabalhos surgiram possíveis soluções consensuais para os problemas ambientais abordados. Parece que esses alunos valorizam muito os saberes sobre as controvérsias socioambientais o que vai ao encontro da chamada de atenção de Cruz (2007): o conhecimento de problemas ambientais é essencial para a fase de ação sociopolítica.

A segunda maior aprendizagem realizada pelos alunos é o conhecimento sobre formas de contribuírem para a resolução de problemas ambientais que afetam as comunidades locais. Usando meios como o teatro e a palestra esses alunos desenvolveram habilidades que lhes permitiram sensibilizar seus colegas, amigos e a própria comunidade local para a resolução de problemas ambientais que os afligem.

Alguns alunos desenvolveram a capacidade de intervenção junto à comunidade e de saber como fazê-lo. O desenvolvimento desta capacidade constitui uma das condições

facilitadoras à ação sociopolítica para promover mudanças de atitudes e de comportamentos das pessoas nas comunidades.

Apenas um número reduzido de alunos manifestou não ter aprendido nada de novo com a realização das atividades realizadas no âmbito desta investigação.

#### **b) Intenção dos alunos em manter suas mudanças pessoais**

As opiniões dos alunos recolhidas por meio do questionário Q2A apontam no sentido de os mesmos manterem as mudanças pessoais adquiridas a partir das atividades realizadas como se pode constatar:

*“Através de atividades nós nos consciencializamos sobre os problemas ambientais e vamos transmitir informações que poderão influenciar as decisões de outras pessoas e por essa via ficarem também consciencializadas.” (Q2A7I)*

*“Aprendi, com o nosso trabalho, como fazer para reduzir a extinção das nossas espécies. Tentarei sensibilizar as nossas populações do problema e o que eles podem fazer para ajudar.” (Q2A5I)*

#### **c) Mudança de atitude para com a educação ambiental e científica**

A atitude desses alunos para com a problemática socioambiental parece ter mudado substantivamente. Face à gravidade de problemas ambientais investigados parece que os conhecimentos que esses alunos construíram sobre esses problemas despertaram neles o desejo em ajudar a mudar, eliminando as causas de problemas ambientais, de modo a garantir o bem-estar social e a sustentabilidade ambiental como se pode constatar:

*“Gostaria de fazer de uma maneira mais ativa ou interessante porque todos iam colaborar comigo: no caso do lixo, fazia limpeza nas zonas, no caso da camada de ozono incentivaria as pessoas que trabalham nas indústrias que a poluição faz muito mal.” (Q2A17I)*

*“Seria melhor que houvesse uma disciplina que ajudasse ao menos um pouco a sensibilizar as nossas crianças, pois estas são as que vão sofrer mais com estes problemas.” (Q2A5I)*

*“Eu aprendi que o nosso planeta corre um grande risco ou melhor dizendo nós os Homens se não mudarmos os nossos comportamentos estaremos extintos do*

*planeta. Podemos ver a extinção de animais levar a extinção de outros animais assim por diante para chegar a nossa vez; as alterações climáticas levando a desastres naturais, a falta de recurso. Por isso vou ajudar o nosso planeta.”* (Q2A8I)

Estes resultados obtidos revelam, em parte, algum impacto de iniciativas de ação sociopolítica nos comportamentos dos alunos, o que está de acordo com outros estudos (Alsop & Bencze, 2010; Bencze et al., 2012; Bencze & Sperling, 2012; Reis, 2014; Schalk, 2008).

Durante o processo de investigação alguns alunos da escola I passaram por dificuldades de vária ordem desde aspeto financeiro, passando por carência de manuais e outras fontes bibliográficas e até mesmo a gestão de conflito entre os elementos do grupo de trabalho. Para ultrapassarem as dificuldades os grupos, de forma democrática, procuraram formas adequadas a cada situação para colmatarem as dificuldades tendo sempre presente o grande desafio: contribuir para a resolução de problemas ambientais preocupantes por eles diagnosticados no âmbito do presente estudo. Tal como referido anteriormente, na escola I também foram evidentes os processos de aprendizagem cooperativa. Mais uma vez se pode averiguar que os indivíduos ou os grupos aprendem melhor quando participam ativamente na sua própria aprendizagem (O’Shea, 2003) como se pode constatar nas respostas ao questionário Q2A que se seguem:

*“Tivemos de refletir e decidir o que seria melhor para o nosso país.”* (Q2A24C)

*“Algumas das nossas dificuldades foram ultrapassadas porque pensamos em grupo.”* (Q2A2I)

*“Ultrapassámos essas dificuldades através de muitos esforços por parte de todos os elementos do grupo e, também, íamos compreendendo uns aos outros.”* (Q2A5I)

Vários são os aspetos que os alunos da escola I gostariam de realizar de forma diferente caso tivessem que refazer o trabalho Quadro 35. A semelhança do que ocorreu nas escolas B e C, os alunos da escola C também gostaria de fazer uma maior divulgação dos resultados das suas investigações e até mesmo realizar mais pesquisas sobre o assunto. Entretanto, é elevado o número de alunos que não mudaria nada do que realizou no presente estudo.

Quadro 35 - ESPG\_Q2P11 Aspetos que gostariam de fazer de maneira diferente.

Dimensão	Categoria	Frequência absoluta	Porcentagem (%)
Motivação	Apresentação dos trabalhos	4,00	23,5
	Maior divulgação dos trabalhos realizados	2,00	11,8
	Mais investigação	4,00	23,5
	Não mudaria nada	4,00	23,5

Os resultados desta investigação apresentam evidências que permitem afirmar que nem todos os alunos participantes neste estudo identificam um problema ambiental, as suas causas e consequências. A título ilustrativo apresentam-se os seguintes casos:

*“Todos os problemas [ambientais] resultaram de reações químicas provocadas pela presença de substâncias colocadas ali por seres humanos e aí entra a lei: toda a ação (lixo, poluição, caça ) provoca uma reação (destruição da camada de ozono, mais poluição do ar, extinção de espécies).” (Q2, A18I)*

*“Passei a saber mais e o problema é mesmo muito grave e o progresso, a inovação são os mais causadores de todos os problemas, tipo a industrialização e o número elevado de veículos.”(Q2A8I)*

O aluno 18I reduz os problemas ambientais a uma simples lei de ação-reação. Por exemplo, o lixo, a poluição e a caça provocam, respetivamente, destruição da camada de ozono, mais poluição do ar e extinção de espécies. A primeira reação química não ocorre, pois a destruição da camada de ozono não é provocada pelo lixo; a segunda também pode não ocorrer se não se especificarem os reagentes; apenas a terceira pode ocorrer se se tratar de uma espécie em vias de extinção.

Com relação ao aluno A8I, quando afirmou que a industrialização e o número elevado de veículos, que podem ser entendidos como alguns dos progressos e inovações tecnológicas a que se referiu, causam todos os problemas, sem no entanto especificar o tipo de problemas, não deverá ter pensado nos aspetos positivos decorrentes de tais progressos e inovações. Concorda-se com Hodson (2003) que as tecnologias são raramente "bom" num sentido absoluto. Na opinião deste autor é necessário que os alunos reconheçam que os benefícios de inovações científicas e tecnológicas são frequentemente acompanhadas de problemas perigosos para a saúde humana; mudanças sociais, às vezes, desconcertantes; degradação ambiental e maiores dilemas morais e éticos. Sem dúvidas que as atividades

industriais e os transportes libertam gases tais como dióxido de carbono, óxido de azoto entre outros que, por serem gases com efeito estufa, acabam por alterar a concentração desses gases e, assim poderem agravar o problema do aquecimento global.

#### 4.3.1.7 *Potencialidades e aspetos mais valorizados da discussão e ação sociopolítica III*

No que diz respeito às potencialidades atribuídas às atividades de discussão e ação sociopolítica levadas a cabo na escola/comunidade, no quadro desta discussão foram consideradas quatro categorias com diversas subcategorias (Quadro 36).

A maioria dos alunos considerou que as atividades realizadas lhes deram o poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente por meio de ação sociopolítica realizada na escola/comunidade.

Estas ideias encontram-se em evidência em várias respostas à pergunta “como é que as atividades vos dão poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?” do questionário Q2A aplicado aos alunos:

*“As atividades vão dar-nos o poder de saber influenciar as outras pessoas ou seja, vão nos dar mais argumentos para saber influenciar as outras pessoas ao nível da ciência, da tecnologia e do ambiente.” (Q2A9I)*

*“Eu acho que as atividades são como um meio para transmitirmos o que podemos fazer para resolvermos os problemas sociais. Através das atividades podemos incentivar as pessoas a mudar as suas decisões, mas de mau para melhor.” (Q2A6I)*

Parece que o conjunto das atividades realizadas permitiu aos alunos o desenvolvimento da capacidade de influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.

Quadro 36 - Potencialidades e aspetos mais valorizados da discussão e ação sociopolítica III.

Categoria	Subcategoria	Frequência absoluta	Percentagem (%)
Como é que as atividades ajudam a tomar decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?	(Re)conhecimento de problemas socioambientais	10	62,5
	Consciencializando-se dos impactes negativos da ação humana sobre o ambiente	3	18,6
Que meios foram utilizados para desencadear iniciativas que podem contribuir para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente	Debate	2	12,5
	Entrevista	1	6,3
	Discussão	4	25,0
	Questionário	1	6,3
	Teatro	5	31,3
	Vídeos	1	6,3
Como é que esses meios podem influenciar a decisão dos cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?	Contendo informações sobre os problemas ambientais e possibilidades de ação	13	86,7
	Poder de atracão	1	6,7
Como é que as atividades dão poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?	Desenvolvimento de competências	1	6,7
	Ação sociopolítica realizada	11	73,3

Dos alunos que responderam a questão “como é que as atividades vos ajudaram a tomar decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?”, a maioria foi de opinião que as atividades realizadas no âmbito do presente estudo lhes permitiram re(conhecer) os problemas ambientais locais. A semelhança do que ocorreu com os alunos das escolas B e C, os alunos da escola I parece estarem empenhados em contribuírem para a solução de problemas ambientais investigados.

Atitudes positivas em prol da defesa do meio ambiente são perceptíveis nas suas declarações como se pode constatar nas transcrições de algumas respostas ao questionário Q2A aplicados aos alunos na fase final do presente estudo sobre as atividades realizadas:

*“Bem as atividades mostraram-nos as consequências de problemas sociais, ou seja, as consequências dos nossos atos e isto nos levou a tomar sérias decisões sobre problemas sociais para ajudar a nossa sociedade e os animais.” (Q2A6I)*

*“Ajudaram-nos muito, pois ao realizar e assistir o nosso trabalho e os dos nossos colegas passámos a ter consciência sobre a gravidade de problemas que afetam o nosso ambiente, por exemplo as graves consequências do mau tratamento do lixo.” (Q2A3I)*

*“Esse trabalho foi exatamente para nós nos consciencializarmos sobre os problemas. Esses problemas têm impacto na ciência e na tecnologia dado que muitos são gerados por eles e tudo isso acaba por refletir no ambiente. E esse trabalho ajudou-nos a comportar melhor perante tudo isso de forma a adotarmos pequenas medidas preventivas.” (Q2A14I)*

As opiniões destes alunos demonstram que estão conscientes de problemas ambientais que podem afetar as suas comunidades. Parece que compreenderam a rede complexa de interações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente.

Quando interrogados sobre os meios utilizados para desencadear iniciativas que contribuam para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente, a maioria desses alunos apontou teatro como o meio mais utilizado para desencadear iniciativas que possam contribuir para a resolução de problemas ambientais. O segundo meio mais eficaz evidenciado pelos alunos foi a palestra/discussão. Outros recursos tais como debate como suscitador de situações de argumentação, as entrevistas, os vídeos entre outros foram destacados pelos alunos como meios suscetíveis de desencadear iniciativas que podem contribuir para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.

Quando interrogados relativamente à forma como os meios por eles utilizados podem influenciar a decisão dos cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente, a maioria dos alunos foi de opinião que esses meios podem influenciar a decisão dos cidadãos através de informações sobre os problemas ambientais e



possibilidades de ação. A este respeito, a seguir, transcrevem-se algumas opiniões desses alunos sobre essa questão:

*“Eu acho que através desses meios os cidadãos podem ver que para acabarmos com os problemas sociais não é preciso fazer muito esforço. É só ter a vontade de ajudar e a consciencializar-se.” (Q2A6I)*

*“Esses meios podem influenciar sim. Por exemplo, o teatro é uma forma de passar a mensagem, mas baseado no nosso modo de viver. Em assistindo teatros do tipo vamos nos identificar e reconhecer que realmente é o que acontece. E tudo isso pode despertar a nossa própria auto-consciência levando-nos a adotar novos comportamentos.” (Q2A14I)*

#### **4.3.2 Perspetivas do professor I**

O professor I envolveu os seus alunos na resolução de problemas ambientais por razões diversas das quais se destacam a pertinência do tema e a sua atualidade, a necessidade de os alunos construírem conhecimentos sobre os problemas ambientais investigando as suas causas científicas, as suas consequências e, com isso, tentarem contribuir para a sua solução. Estes conjuntos de intensões sobre problemas ambientais podem deduzir-se no excerto da transcrição de entrevista que se segue:

*“Um tema que faz parte do programa do 11.º ano de escolaridade. Além disso é um tema pertinente, muito importante para todo o mundo. Desde já os alunos têm que ter a noção sobre problema ambiental, quais são as causas e as consequências e como resolver essa situação. Daí eu penso que é importante que os alunos tenham essa noção bem clara sobre o problema ambiental.”(E2PI)*

Os seus alunos sentiram-se motivados em abordar a problemática da educação ambiental, algo que já vinha do ano anterior a partir dos trabalhos realizados na turma sobre esse assunto como se pode constatar:

*“Nós desde o ano passado fizemos um trabalho no 11.º ano (...) sobre problema ambiental que era um dos temas de trabalho de grupo. Então desde aquela altura esse tema despertou nos alunos grandes interesses e de acordo com o que o Arlindo [investigador] foi fazer na turma (...) motivou mesmo os alunos a fazer esse trabalho para ver praticamente o quê que nós estamos a fazer para resolver os problemas ambientais e o quê que está a acontecer no mundo.” (E2PI)*

Dos problemas ambientais investigados pelos alunos, disse ter gostado de todos, mas destacou o caso da extinção de espécies como se pode constatar:

*“Eu gostei de tudo, mas achei muito importante a extinção de tartarugas que eles fizeram através de uma peça teatral onde despertou interesse, motivação para muitos alunos e outras pessoas que estiveram no momento a assistir a apresentação e a discussão dos trabalhos.” (E2PI)*

O professor avaliou de forma positiva os trabalhos realizados pelos alunos e considerou que os objetivos traçados *“foram atingidos, se bem que tiveram um tempo muito curto para a realização desse trabalho, mas eu penso que os objetivos foram alcançados. Penso que houve uma reação muito positiva tanto dos alunos como das pessoas que estavam lá presentes.” (E2PI)*

Relativamente às soluções apresentadas pelos alunos para a resolução de problemas por eles investigados o professor I demonstrou algumas reservas quanto à sua exequibilidade por limitações em termos de poder de decisão final, o que se pode perceber no seu depoimento: *“nós podemos ter uma informação, as soluções para um determinado problema ambiental, mas há determinadas soluções que dependem de outras pessoas.” (E2PI)*

Na sua opinião, as soluções para a redução/eliminação de problemas ambientais apresentadas pelos alunos poderão influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente, como afirmou:

*“Das pessoas que estiveram presentes na apresentação eu cheguei a uma conclusão que, (...) se calhar a partir dessa apresentação, vão ter uma outra postura sobre o meio ambiente, principalmente na extinção das espécies, camada de ozono. Tudo isso aqui, de certeza, vai ter uma outra reação pela positiva na forma de tentar combater, arranjar soluções para (...) os problemas do meio ambiente.” (E2PI)*

O professor avaliou de forma positiva os trabalhos realizados pelos alunos nos seus diferentes momentos, como afirmou: *“eu penso que o trabalho decorreu muito bem, a apresentação também correu muito bem. Além disso, foram grupos motivados (...) estavam motivados, o tema em si foi pertinente e eu penso que correu muito bem.” (E2PI)*

Por isso confessou ter ficado satisfeito com tudo o que foi feito. Entretanto, questionou muito o tempo destinado aos alunos para a realização das ações do presente estudo que, no seu entender, foi globalmente limitado como frisou em vários momentos da entrevista. A título ilustrativo, quando interrogado se iria mudar alguns aspetos do trabalho

realizado caso tivesse oportunidade de abordar novamente o tema «educação ambiental» o professor respondeu nos seguintes termos: *“é um tema muito importante, tema pertinente, daí a única coisa que eu queria fazer era dar mais tempo para a investigação, depois tentar fazer essa apresentação na comunidade e nas outras escolas, a outros alunos (...). Eu continuo a insistir que a coisa que é preciso fazer é dar mais tempo.”* (E2PI)

Na sua opinião a realização deste trabalho científico teve grande importância porque contribuiu de uma certa forma para o seu próprio desenvolvimento profissional, uma vez que esses temas foram abordados de uma maneira lúcida, transparente e foi utilizada uma boa metodologia o que acabou por refletir muito na metodologia utilizada com os conteúdos da Química relacionados com os problemas ambientais. Verificou-se uma participação ativa por parte dos alunos.

Para o professor I a realização das atividades na sua escola/comunidade, no âmbito do presente estudo, teve impacto muito positivo, pois desabrochou iniciativas de ativismo junto aos alunos, professores e outros agentes educativos da escola I como se pode constatar na transcrição da resposta ao questionário, Q1P:

*“Este projeto teve grande impacto na minha escola/comunidade porque a partir da apresentação deste projeto, passou-se a realizar palestras com os alunos sobre o ambiental com o objetivo de sensibilizar os mesmos sobre os problemas ambientais. Despertou muito interesse por parte dos professores de Química, Ciências Naturais, Biologia e Geologia onde passaram a realizar atividades frequentes sobre esses problemas com os alunos, pais e encarregados de Educação. Este projeto despertou e motivou alguns alunos a seguir o curso na área do ambiente no país e no exterior.”*(Q1PI)

Concorda-se com Manéia e Krohling (2012, p. 1548) quando afirmaram: *“a educação ambiental é, portanto, uma prática pedagógica que não se realiza sozinha, mas nas relações do ambiente escolar, na interação entre diferentes atores, conduzida por um sujeito: o professor.”*

Da mesma forma concorda-se com a máxima de Nelson Mandela: *“A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo.”*

#### 4.4 Ação sociopolítica: da escola à comunidade - síntese

Os alunos das escolas B, C e I envolvidos na segunda fase do presente estudo constituíram-se em vários grupos de trabalho. Cada grupo investigou as causas de um problema ambiental por ele escolhido e apresentou possíveis soluções para esse problema. Foram realizadas investigações sobre os seguintes problemas: desflorestação, extração de inertes, lixo, poluição marinha e extinção de tartarugas, aquecimento global, chuva ácida, destruição da camada de ozono, indústria agrícola e pesticidas, poluição sonora.

Desde a fase de investigação até a fase de apresentação e discussão dos trabalhos nas escolas/comunidades, esses alunos não pouparam esforços no sentido de concretizarem as suas aspirações: contribuir para a resolução de problemas ambientais, quer por meio de discussão e de ação sociopolítica nas suas escolas e comunidades, quer por publicação de vídeos nas redes sociais usando ferramentas da Web 2.0 tais como *YouTube*, *Facebook*, *Google Drive* entre outras. Para tal os alunos organizaram e apresentaram peças de teatro, canções, reportagens, cartazes e vídeos alusivos às controvérsias socioambientais; apresentaram e discutiram os resultados das suas investigações nas escolas/comunidades.

Do conjunto dos alunos das três escolas participantes na segunda fase deste estudo, a maioria gostou da apresentação e discussão dos trabalhos de investigação por eles realizados. Entretanto, muitos não ficaram satisfeitos com a forma de apresentação dos trabalhos por considerarem que deveria haver uma maior divulgação dos resultados das suas investigações noutras escolas secundárias do país, nos média e nas comunidades de modo a incluir um público mais diferenciado na discussão das controvérsias.

As atividades realizadas pelos alunos contribuíram para o desenvolvimento de várias competências sendo a mais desenvolvida conhecimentos que construíram sobre as causas de cada um dos problemas ambientais que afetam as comunidades locais (Apêndice IX). Na opinião do conjunto dos alunos participantes na segunda fase do presente estudo, a segunda competência mais desenvolvida foi o conhecimento sobre formas de contribuir para a resolução de problemas ambientais que afetam as comunidades locais. Também desenvolveram outras competências nomeadamente o desenvolvimento da capacidade de intervenção junto à comunidade e de saber como fazê-lo; tomada de consciência sobre os problemas ambientais que existem em Cabo Verde.

Relativamente às potencialidades e aspetos mais valorizados da discussão e ação sociopolítica, a maioria desses alunos considerou que a ação sociopolítica realizada nas escolas e suas comunidades proporcionou-lhes poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente (Apêndice X). Para um número significativo desses alunos, as competências desenvolvidas deram-lhes o poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.

Metade do conjunto dos alunos acima referidos considerou que as atividades realizadas lhes ajudaram a tomar decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente por meio de (re)conhecimento de problemas ambientais. Na opinião de um número significativo desses alunos, as atividades realizadas no âmbito do presente estudo ajudaram-lhes a tomar consciência dos impactes negativos da ação humana sobre o ambiente.

Vários foram os meios aplicados para a resolução de problemas ambientais. Os meios referidos pelos alunos (por ordem decrescente das suas preferências) foram: teatro, vídeo digital, discussão de controvérsias socioambientais, entrevista, debate e questionário. Na opinião da maioria desses alunos, esses meios, contendo informações sobre os problemas ambientais e possibilidades de ação, podem influenciar a decisão dos cidadãos sobre problemas relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente. Alguns desses alunos consideraram que os meios utilizados, pelo seu poder de atração, podem influenciar a decisão dos cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.

Os professores envolveram os seus alunos no presente estudo por considerarem pertinente a resolução de problemas ambientais por eles e pelos alunos diagnosticados na primeira fase. Para tal, disponibilizaram aos alunos manuais e outros recursos para realizarem a investigação. Orientaram os trabalhos de investigação realizados pelos alunos com mestria e sentido de responsabilidade. Na opinião desses professores os seus alunos selecionaram problemas ambientais atuais e muito preocupantes. Investigaram-nos com muito empenho e tiveram um bom desempenho em todas as tarefas que lhes foram confiadas. Por isso, consideraram que os objetivos traçados foram globalmente alcançados.

Os três professores mostraram-se satisfeitos com a sua participação na presente investigação e dispostos a colaborar futuramente em projetos de educação ambiental tanto nas suas escolas como nas suas comunidades onde gostariam de contribuir para a resolução de problemas ambientais preocupantes que afligem as populações. Na opinião deles foram

importantes os conhecimentos didáticos que adquiriram com a implementação de atividades sobre ação sociopolítica no âmbito deste estudo.



## **CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste capítulo são apresentadas as considerações finais do presente estudo cujos objetivos foram: a) conhecer as concepções de um grupo de professores de Química do 3.º ciclo do ensino secundário em Cabo Verde e dos seus alunos sobre problemas ambientais de âmbito regional; b) compreender a forma como esses professores abordam as controvérsias socioambientais que constam na unidade «a Química, a Indústria e o Ambiente» do programa de Química do 3.º ciclo do ensino secundário, em Cabo Verde com os seus alunos; c) conhecer o tipo de participação que esses professores e os seus alunos consideram poder ter na discussão e na intervenção social no âmbito de controvérsias socioambientais locais; d) desenvolver o conhecimento profissional desses professores sobre metodologias didáticas a que poderão recorrer para a discussão de controvérsias socioambientais nas suas aulas; e) promover o envolvimento ativo dos seus alunos na resolução de controvérsias socioambientais.

Organizou-se este capítulo em quatro secções que a seguir se indicam: 1) reflexão pessoal; 2) respostas às questões orientadoras desta investigação; 3) limitações do estudo; 4) sugestões para estudos futuros.

### **5.1 Reflexão pessoal**

A motivação intrínseca à presente investigação teve uma origem pessoal e, simultaneamente, profissional. Durante as fases de infância e adolescência o investigador realizou atividades diversas ligadas à agricultura e pastoreio o que lhe permitiu contemplar as belezas de uma paisagem natural que, entretanto, vinha sendo alterada em consequência da realização dessas mesmas atividades. As culturas de sequeiro, nomeadamente dos cereais (milho, feijões), batata entre outras que se praticam na época das chuvas em Cabo Verde aleada ao pastoreio (gados bovinos e caprinos) constituem um dos principais fatores que contribuem para a erosão dos solos a nível local. O abate de árvores para a prática de culturas tanto do regadio como do sequeiro, as queimadas que antecedem na época das primeiras sementeiras, o uso de pesticidas por camponeses pouco informados das consequências negativas desses produtos químicos, quer para a saúde pública, quer para o ambiente



constituem alguns dos problemas ambientais constatados e vivenciados pelo investigador. Esse conhecimento empírico de problemas ambientais acima referidos (a que o investigador se sujeitou) despertou o seu interesse em conhecer e aprofundar conhecimentos sobre técnicas e formas de utilização de recursos naturais suscetíveis de preservar a “mãe” Natureza (em muitos momentos a Natureza foi o seu único confidente, o seu protetor). Com efeito, muitos trabalhos disciplinares e mesmo académicos realizados pelo investigador retratam temas ambientais. A título ilustrativo o título da sua dissertação de mestrado é: “Fosfatos de cálcio no ambiente”. O mesmo é evidenciado no tema da presente investigação. Pode dizer-se que esse seu interesse crescente com relação ao ambiente e à sua preservação é também uma devoção. Sempre que têm surgido oportunidades para abordar a temática ambiental na sala de aula ou na comunidade local o professor-investigador tem aceitado o desafio. No quadro do programa doutoral em curso, inúmeras oportunidades para abordar os temas ambientais parecem ampliar-se com as informações a que o professor-investigador teve acesso sobre uma nova metodologia de abordagens desta temática promissora em contexto de educação: a discussão de controvérsias sociocientíficas e socioambientais. Durante as fases de revisão da literatura constatarem-se inúmeras vantagens de utilização da discussão como metodologia educativa (apresentadas no capítulo do enquadramento teórico). Em função deste conhecimento prévio e da experiência decorrente da prática educativa com recurso à discussão, surgiu a necessidade de responder à problemática seguida nesta investigação cujo objetivo é: estimular o envolvimento ativo dos alunos na discussão e intervenção social de problemas ambientais que considerem particularmente relevantes no contexto em que vivem.

Todo o processo de investigação desenvolvido foi importante para um aprimoramento da prática educativa dos professores participantes no presente estudo permitindo combinar o conhecimento teórico com o que resultou das suas práticas profissionais.

A aplicação de questionário a um grupo de alunos e a entrevista semiestruturada aplicada a um grupo de professores na fase exploratória deste estudo permitiu ao investigador inteirar-se das suas perceções sobre os problemas ambientais e o desejo por eles manifestado em quererem contribuir para a sua resolução. Face a essas informações surgiu a proposta de levar esse grupo de alunos sob a orientação dos seus professores de Química a investigarem as causas de problemas ambientais que consideraram preocupantes e, desta forma, contribuir efetivamente para a sua resolução.

Este estudo contribuiu para o desenvolvimento pessoal e profissional do próprio investigador no sentido em que permitiu a mudança efetiva das suas práticas no ensino superior. É que os resultados obtidos no presente estudo motivaram o investigador a efetuar a transposição da metodologia e dos recursos utilizados pelos professores participantes neste estudo (sob a sua orientação), em particular as atividades que incluem ferramentas Web 2.0, para a sua prática pedagógica envolvendo os seus alunos de graduação em tarefas investigativas que integram controvérsias socioambientais. Portanto, o presente estudo contribuiu para a construção de conhecimento didático sobre a organização e a gestão de iniciativas de discussão e de ação sociopolítica fundamentadas em investigação sobre controvérsias socioambientais.

Acima de tudo fica a esperança que este estudo possa estimular e apoiar os professores a proporem este tipo de atividades aos seus alunos e desenvolverem iniciativas de discussão e de ação sociopolítica sobre controvérsias socioambientais nas suas escolas/comunidades.

## **5.2 Respostas às questões orientadoras desta investigação**

O presente estudo pretendeu responder as seguintes questões de investigação: a) que conceções um grupo de professores de Química do 3.º ciclo do ensino secundário em Cabo Verde e os seus alunos possuem sobre problemas ambientais de âmbito regional?; b) como abordam esses professores as controvérsias socioambientais que constam na unidade «a Química, a Indústria e o Ambiente» do programa de Química do 3.º ciclo do ensino secundário, em Cabo Verde com os seus alunos?; c) que tipo de participação esses professores e os seus alunos consideram poder ter na discussão e na intervenção social no âmbito de controvérsias socioambientais locais?; d) qual o impacto de iniciativas de ação sociopolítica fundamentada em investigação sobre problemas ambientais identificados por alunos que as implementam relativamente à mudança pessoal?.

Para cada uma das respostas às questões de investigação apresentam-se, em primeiro lugar, as considerações finais segundo as perspetivas dos alunos seguida das dos professores de modo a preservar as duas unidades de análise: alunos e professores.

*1) Que concepções um grupo de professores de Química do 3.º ciclo do ensino secundário em Cabo Verde e os seus alunos possuem sobre problemas ambientais de âmbito regional?*

Os alunos participantes no estudo (re)conhecem os principais problemas ambientais existentes em Cabo Verde que a seguir se indicam por ordem decrescente do grau de preocupação considerando a percentagem das escolhas por eles feitas: degradação da cobertura vegetal, resíduos sólidos, poluição do ar, degradação da paisagem, poluição das águas, perda da biodiversidade, alterações climáticas, poluição do solo. Na opinião desses alunos, em Cabo Verde, há controvérsias socioambientais associadas aos problemas acima referidos.

De uma forma geral esses alunos identificaram as causas a que se devem esses problemas ambientais tendo destacado: falta de informação, formação e sensibilização na comunidade; pobreza; queima do lixo; intervenção do Homem na Natureza; corte de árvores sem autorização; exploração descontrolada de inertes; captura de espécies em vias de extinção entre outras. Os problemas ambientais diagnosticados pelos alunos e as suas principais causas foram elencados em vários estudos realizados em Cabo Verde sobre o estado do ambiente deste país insular (Fernandes, 2011; MAAP, 2003).

A resolução de problemas ambientais das comunidades em particular e do planeta em geral constitui um grande desafio da sociedade moderna em que a educação em ciência pode ter um papel preponderante. Torna-se indispensável integrar, como desafio, os quatro elementos sugeridos por Hodson (2003), que a seguir se indicam: aprender a ciência e a tecnologia; efetuar aprendizagens sobre a ciência e tecnologia; fazer a ciência e tecnologia; engajar-se em ação sociopolítica. Este nobre desafio deve ser assumido plenamente tanto pelo poder público como pela sociedade organizada e por cada cidadão, levando a cabo iniciativas que estimulem debates, discussões de problemas ambientais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente e contribuam para a sua resolução. Os alunos participantes no presente estudo mostraram-se preocupados com os atuais problemas ambientais de Cabo Verde.

Na opinião dos professores participantes no presente estudo o lixo constitui um dos principais problemas ambientais em Cabo Verde. Outros problemas ambientais também preocupantes indicados por esses professores foram a poluição atmosférica, a degradação da cobertura vegetal, a degradação da paisagem e a poluição sonora. Na opinião desses

professores as causas de problemas ambientais são variadas nomeadamente: desemprego; deficiente saneamento básico; falta de formação, informação e sensibilização; pobreza; queima de combustíveis fósseis entre outras.

Na opinião da maioria desses professores há uma interligação entre as dimensões da ciência e da tecnologia e ambas podem provocar impactes negativos no ambiente. Alguns destes professores exaltaram o carácter neutral da ciência face aos problemas ambientais da sociedade atual, outros enalteceram os engenhos triunfantes da tecnologia, destacando os seus benefícios em prol do desenvolvimento da ciência não obstante os aspetos prejudiciais que recaem sobre o ambiente.

É fundamental que os professores ampliem as suas práticas pedagógicas abordando aspetos de educação ambiental e as controvérsias associadas à ciência, à tecnologia e ao ambiente nas suas aulas de modo transversal e interdisciplinar para promover o envolvimento ativo dos seus alunos na resolução de problemas ambientais das comunidades a que pertencem. Atividades de resolução de problemas ambientais em contexto educativo podem mudar mentalidades, provocar mudanças ao nível de raciocínio, de perceção de valores, de saber viver e relacionar com o meio envolvente, de saber ser.

2) *Como abordam esses professores as controvérsias socioambientais que constam na unidade «a Química, a Indústria e o Ambiente» do programa de Química do 3.º ciclo do ensino secundário, em Cabo Verde com os seus alunos?*

Várias são as atividades que os alunos têm realizado nas aulas de Química das quais se destacam: pesquisa de informações, visitas de estudo e realização de experiências. A maioria desses alunos ainda se sente motivada a efetuar mais experiências nas suas aulas de Química e realizar mais visitas de estudo.

Na opinião da maioria dos alunos participantes no presente estudo, em Cabo Verde as pessoas falam sobre (discutem) controvérsias socioambientais. Não obstante um quadro jurídico favorável à implementação da educação ambiental no país em que se vem assistindo uma ampla divulgação nos média, as práticas educativas não integram a componente de educação ambiental de forma substantiva.

Dos alunos participantes no presente estudo, 7,8% gostariam de discutir controvérsias socioambientais nas suas aulas de Química uma vez que lhes promove a aquisição de mais conhecimentos; amplia horizontes para uma perceção de problemas do

meio envolvente; desenvolve capacidades de dialogar e de argumentar e prepara-os, desde cedo, para o futuro, quando um dia tiverem de tomar decisões.

Todos os professores envolvidos neste estudo participaram em ações de formação contínua ministrada pela Universidade de Cabo Verde (UNICV) no quadro de parcerias entre o Ministério de Educação e a UNICV. Esses professores têm realizado muitas aulas práticas do tipo laboratorial e/ou experimental como complemento de aulas teóricas para facilitar a compreensão de conteúdos programáticos. Têm utilizado, com frequência, recursos didáticos como vídeo projetor, cartazes, biblioteca virtual entre outros. A maioria dos professores considera que as aulas de Química ainda são muito teóricas centradas em metodologias tradicionais do tipo ensino por transmissão. A componente da educação ambiental ainda é pouco abordada na sala de aula.

Os temas controversos oferecem ao professor uma possibilidade significativa para tratar de aspetos da temática ambiental em aulas de Química. Na opinião dos professores colaboradores, as controvérsias socioambientais devem ser discutidas na sala de aula não só no nível secundário, mas também no ensino básico e mesmo na sociedade civil e por iniciativa dos governos locais.

A maioria dos professores já abordou a unidade curricular «a Química, a Indústria e o Ambiente», mas não tem discutido na sala de aula as controvérsias socioambientais relacionadas com a ciência, a tecnologia e o ambiente que podem estar associadas a essa unidade curricular. Entretanto, foram de opinião favorável à discussão de controvérsias socioambientais na sala de aula. Muitos problemas ambientais e as controvérsias relacionadas com a ciência, a tecnologia e o ambiente a eles associados referidas na secção «Problemas ambientais» podiam ser discutidos na sala de aula envolvendo os alunos na sua resolução através de iniciativas de ativismo como as constantes no presente estudo. Não obstante o reconhecimento, por parte dos professores participantes no estudo, da gravidade de problemas ambientais e os impactes negativos que os mesmos vêm causando ao ambiente e à saúde pública, a discussão, na sala de aula, dessas problemáticas ainda não é significativa: os professores confessaram não terem abordado, de forma explícita, essas questões, salvo em algumas situações esporádicas. A necessidade do cumprimento do programa e o reduzido tempo letivo dificultam a abordagem de aspetos por eles considerados extracurriculares como a problemática socioambiental. Pode dizer-se que as aulas de Química dos professores participantes no presente estudo baseiam-se mais na exposição de conteúdos não existindo,

em geral, momentos de investigação e de discussão de controvérsias socioambientais ou sociocientíficas.

Vários foram os problemas ambientais que os professores demonstraram interesse em discutir com os seus alunos nomeadamente: emissão de gases que agravam o efeito estufa, extração de inertes para construção civil, desflorestação, resíduos sólidos, saneamento do meio, alterações climáticas, poluição sonora, poluição do ar, entre outros.

As atividades de discussão de controvérsias socioambientais e sociocientíficas são muito importantes, tanto para o conhecimento de questões científicas e tecnológicas atuais relevantes para a vida como para o desenvolvimento de capacidades de análise e discussão de informações imprescindíveis a qualquer cidadão (Linhares & Reis, dez. 2009).

*3) Que tipo de participação esses professores e os seus alunos consideram poder ter na discussão e na intervenção social no âmbito de controvérsias socioambientais locais?*

A maioria dos alunos participantes no presente estudo apontou o cumprimento de normas como a forma mais eficaz para a resolução de problemas ambientais por eles diagnosticados. Não obstante as legislações existentes no país relativas ao ambiente e ao ordenamento do território, a fiscalização por parte das autoridades nacionais não parece ser eficiente na maioria das situações de infração, como, por exemplo, na extração de inertes em regiões não autorizadas (uma realidade no país) e na queima do lixo a céu aberto por municípios e, por vezes, pelos próprios agentes municipais de recolha de lixo (uma prática corrente). Neste particular, por vezes a queima do lixo é feita nos locais onde se encontram os contentores ao invés do lixo ser recolhido.

A sensibilização das populações e a reciclagem constituem outras formas de contribuir para a resolução de problemas ambientais, em Cabo Verde, declaradas pelos alunos. É de se referir que um número significativo de alunos (27,2%) apresentaram outras medidas possíveis para minimizar ou até eliminar os problemas ambientais em Cabo Verde, designadamente investir em energias renováveis, impor regras rigorosas e aplicar multa aos transgressores, criar mais emprego e plantar árvores. É notório o interesse manifestado pelos alunos em tentarem contribuir, ainda que modestamente, para a resolução de alguns problemas preocupantes das suas comunidades.

Dos professores entrevistados, a maioria nunca abordou a unidade curricular a «Química, a Indústria e o Ambiente» constante no programa de Química do 3.º ciclo do ensino secundário (esta unidade curricular permite uma abordagem propícia de controvérsias socioambientais). De uma forma geral considera-se que a aludida unidade curricular não tem merecido a atenção que lhe é devida. Vários são os fatores que apontam nesse sentido:

- a) Parece que os professores entrevistados não atribuem muita importância ao tema pelo facto de terem remetido essa unidade curricular, de forma sistemática, ao complemento de atividades letivas da responsabilidade dos alunos. Os alunos investigam os assuntos que julgarem pertinentes. Por vezes, os resultados da investigação nem são discutidos. Em geral, esses trabalhos complementares não são avaliados o que pode não oferecer estímulos para a sua realização. O processo de aprendizagem requer estímulo e reforço;
- b) Verifica-se uma obsessão pelo cumprimento rigoroso do programa disciplinar. Os resultados da primeira entrevista efetuada aos professores apresentam evidências que permitem concluir que a principal preocupação destes professores é o cumprimento da planificação efetuada ao nível de cada escola o que em última análise é o cumprimento do próprio programa da disciplina de Química do 3.º ciclo do ensino secundário. Por vezes nesta planificação ao nível de cada escola a ênfase é dada aos conteúdos que com maior frequência têm aparecido nas provas nacionais.
- c) A problemática socioambiental ainda é pouco discutida na sala de aula. Sendo o professor o mediador do processo de ensino e aprendizagem constitui sua responsabilidade propor novas metodologias que favoreçam a abordagem de temas transversais, neste caso a educação ambiental, nas suas aulas;
- d) A própria discussão enquanto metodologia de ensino ainda não é substancialmente assimilada e explorada pelos professores participantes no presente estudo.

A maioria desses professores defende que uma das principais formas de resolver os problemas ambientais de Cabo Verde é a sensibilização das pessoas nas comunidades. Muito desses professores demonstraram grande interesse em contribuir para a resolução de

problemas ambientais levando a cabo ações de sensibilização junto aos seus alunos, outros professores e amigos.

*4) Qual o impacto de iniciativas de ação sociopolítica fundamentada em investigação sobre problemas ambientais identificados por alunos que as implementam relativamente à mudança pessoal?*

Os alunos das escolas B, C e I envolvidos na segunda fase deste estudo abraçaram com determinação, empenho e sentido de responsabilidade um grande desafio da educação ambiental contemporânea que consistiu em investigar as causas de problemas ambientais preocupantes por eles diagnosticados na primeira fase e tentarem contribuir para a sua resolução por meio de iniciativas de discussão e de ação sociopolítica nas suas escolas e comunidades.

Desde a fase de investigação até a fase de apresentação e discussão dos trabalhos nas escolas/comunidades, esses alunos não pouparam esforços no sentido de concretizarem as suas aspirações. Para tal realizaram várias atividades nomeadamente: investigaram a componente científica das controvérsias socioambientais recorrendo a várias fontes de pesquisa; realizaram trabalho de campo entrevistando pessoas diversas; organizaram e apresentaram peças de teatro, canções e vídeos alusivos às controvérsias socioambientais; apresentaram e discutiram os resultados das suas investigações nas escolas/comunidades, entre outras.

Estes alunos evidenciaram ter consciência da gravidade de problemas ambientais; sentiram a necessidade de envidar esforços no sentido de se encontrarem soluções consensuais para debelar os problemas ambientais preocupantes e desenvolveram capacidades para tomar decisões fundamentadas em investigação científica sobre assuntos da sociedade que lhes dizem respeito. Vários autores (Dawson & Venville, 2009; Linhares, 2013) defendem que os cidadãos devem estar capacitados para refletir e tomar decisões sobre problemas sociais.

Do conjunto dos alunos das três escolas participantes na segunda fase deste estudo, a maioria gostou da apresentação e discussão dos trabalhos de investigação por eles realizados. Entretanto, muitos não ficaram satisfeitos com a forma de apresentação dos trabalhos por considerarem que deveria haver uma maior divulgação dos resultados das suas



investigações noutras escolas secundárias do país, nos média e nas comunidades de modo a incluir um público mais diferenciado na discussão das controvérsias.

No conjunto dos alunos das três escolas que constituíram o estudo de caso na segunda fase deste estudo (ver Apêndice IX), a maioria declarou ter adquirido conhecimentos sobre as causas de problemas ambientais que afetam as comunidades locais. Com efeito, pode afirmar-se que a competência mais desenvolvida foi conhecimentos que construíram sobre as causas de cada um dos problemas ambientais. A segunda competência mais desenvolvida pelo conjunto desses alunos é o conhecimento sobre formas de contribuir para a resolução de problemas ambientais que afetam as comunidades locais. Estes conhecimentos traduziram-se em regras de comportamento perante os problemas ambientais investigados, ou seja, alguns procedimentos julgados mais adequados para cada tipo de problema ambiental. Outras aprendizagens realizadas pelos alunos no quadro do presente estudo dizem respeito à tomada de consciência sobre os problemas ambientais que existem em Cabo Verde e ao desenvolvimento da capacidade de intervenção junto à comunidade, e de saber como fazê-lo. Acresce-se que apenas um aluno alegou que as tarefas realizadas no âmbito deste estudo lhe eram familiares e, por isso, em nada contribuíram para o desenvolvimento da sua faculdade mental.

Relativamente às potencialidades e aspetos mais valorizados da discussão e ação sociopolítica (ver Apêndice X), metade do conjunto dos alunos das três escolas considerou que as atividades realizadas lhes ajudaram a tomar decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente por meio de (re)conhecimento de problemas ambientais. Entretanto, um número significativo de alunos considerou que essas atividades ajudaram lhes a se consciencializarem dos impactes negativos da ação humana sobre o ambiente.

Os recursos como o teatro, os vídeos e a discussão foram os meios que mais os alunos se apropriaram para realizarem iniciativas de discussão e de ação sociopolítica nas suas escolas/comunidades. Na opinião da maioria desses alunos esses meios, contendo informações sobre os problemas ambientais e possibilidades de ação, podem influenciar a decisão dos cidadãos sobre problemas relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente. Muitos dos alunos participantes no presente estudo consideraram os cartazes a par de videogramas como importantes meios de difusão de informação sobre temáticas diversas, neste caso as ambientais.

A maioria desses alunos considerou que a ação sociopolítica realizada nas escolas e suas comunidades proporcionou-lhes poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente. No entanto, um número significativo de alunos foi de opinião que foram as competências desenvolvidas é que lhes deram o poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.

O conjunto de capacidades desenvolvidas com a realização das atividades e ação sociopolítica levada a cabo na escola/comunidade terão contribuído para o desenvolvimento de competências indispensáveis na promoção da literacia científica, nomeadamente: a) competência substantiva - a partir de conhecimentos diversos que os alunos construíram sobre as causas de problemas ambientais que afetam as comunidades locais; b) competência comunicativa - a partir da apresentação e discussão dos trabalhos na escola/comunidade; c) competência atitudinal - tomada de consciência sobre os problemas ambientais em Cabo Verde; d) conhecimento processual - através do processo de investigação desenvolvido desde identificação do problema até à tomada de decisão.

Os resultados obtidos por meio dos questionários e das entrevistas efetuadas aos alunos parecem revelar que eles apreciaram muito este tipo de atividades. O envolvimento ativo desses alunos nas atividades realizadas no âmbito desta investigação contribuiu para o desenvolvimento de competências ao nível do conhecimento científico, de capacidades de argumentação e comunicação e de atitudes de respeito pelo ambiente (Bencze & Carter, 2011; Reis, 2014).

As tarefas realizadas pelos alunos promoveram o desenvolvimento de várias capacidades nomeadamente de: adoção de estratégias adequadas à resolução de problemas ambientais e à tomada de decisões; investigação, seleção e organização da informação para a transformar em conhecimento mobilizável; realização de atividades de forma autónoma, criativa e responsável e de cooperação com os outros em tarefas comuns.

Os alunos envolvidos no presente estudo chegaram à conclusão que efetuaram algumas aprendizagens e, sobretudo, ficou o compromisso de continuarem a trabalhar e tentarem influenciar as suas famílias e a população em geral, por meio de suas aprendizagens e experiências de ação sociopolítica, a desenvolverem ações que contribuam para a resolução de problemas ambientais. Acredita-se, como adverte Reis (2013, p. 7), que *“as crianças e os jovens constituem importantes agentes de mudança nas suas famílias e nos diferentes contextos em que vivem (...)”*.

Ainda a realização deste trabalho auxiliou os alunos a encarar as controvérsias socioambientais enquanto cidadãos ativos, conscientes, responsáveis, capazes de participar em discussões nas questões que lhes dizem respeito e não na expectativa de que qualquer autoridade possa decidir por si.

Em síntese, percebe-se que a discussão de controvérsias socioambientais e iniciativas de ação sociopolítica fundamentadas em investigação podem proporcionar uma gama de possibilidades para a promoção de literacia científica e formação de uma cidadania ativa e responsável de alunos pré-universitários. Como adverte Reis (2013, p. 7), *“as práticas promotoras de ativismo estão fortemente associadas a uma conceção de cidadania que reconhece as crianças e os jovens como atores sociais de pleno direito, e não simples objetos de socialização.”*

Os professores envolveram os seus alunos neste estudo por considerarem pertinente a resolução de problemas ambientais diagnosticados por eles e pelos alunos na primeira fase. Para tal, disponibilizaram aos alunos manuais e outros recursos para realizarem a investigação. Na opinião destes professores os seus alunos selecionaram problemas ambientais atuais e muito preocupantes. Investigaram-nos com muito empenho e tiveram um bom desempenho em todas as tarefas que lhes foram confiadas. Durante a fase de pesquisa e produção dos trabalhos, os professores B, C e I orientaram os alunos com criatividade, dedicação, e entusiasmo. Trabalharam de forma colaborativa com o investigador. Sempre que fosse necessário solicitavam a presença do investigador para partilharem informações e obterem diretrizes para a orientação e a coordenação das tarefas dos diferentes grupos de trabalho. Os resultados por eles conseguidos foram excelentes. Por isso, consideraram que os objetivos traçados foram globalmente alcançados.

Na opinião desses professores as soluções apresentadas pelos alunos para a resolução de problemas ambientais investigados poderão influenciar as decisões de outros cidadãos sobre os problemas relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente. Gostaram da reação das pessoas que participaram nas discussões dos trabalhos dos diferentes grupos.

Na opinião deles foram importantes os conhecimentos didáticos que adquiriram com a implementação de atividades sobre ação sociopolítica no âmbito deste estudo. Mostraram-se dispostos a continuarem a realizar iniciativas de discussão e de ação sociopolítica envolvendo os seus futuros alunos e a própria comunidade nas discussões no sentido de, juntos, abraçarem o nobre desafio de contribuir para a resolução de problemas ambientais locais e globais que afligem a sociedade moderna.

Na atual sociedade de conhecimentos o termo «mudança» pode considerar-se a chave universal para a trilogia: formação, inovação e ação. Só uma formação contínua poderá implementar a aceleração que as mudanças requerem para empreender a inovação e ação. Para tal os professores têm de procurar adaptar-se às diferentes formas de como os alunos aprendem e às novas tecnologias de informação e comunicação disponíveis, que podem facilitar a aquisição e o desenvolvimento de competências.

Os três professores sentiram-se satisfeitos com a forma como decorreram os trabalhos, mas foram de opinião que, se tiverem a oportunidade de realizar trabalhos análogos no futuro, gostariam de proceder uma ampla divulgação dos resultados das investigações nas comunidades incentivando as pessoas a participarem nas discussões de modo a se encontrarem soluções para os problemas que as afligem.

Conclui-se, assim, que a discussão de controvérsias socioambientais e as iniciativas de ação sociopolítica, dirigidas pelos professores participantes no presente estudo, como metodologia de ensino inovadora, tiveram um impacto positivo no desempenho profissional de cada um deles, por se terem revelado muito eficazes nos seus alunos, facilitando o desenvolvimento de competências fundamentais preconizadas nas novas orientações curriculares, motivando-os para as atividades escolares e investigativas, reforçando as suas perceções relativas ao interesse da ciência – tendo em vista a resolução de problemas ambientais que afetam a sociedade em que vivem – e à relevância da educação em ciências para a sua preparação para uma cidadania ativa e responsável.

### **5.3 Limitações do estudo**

Esta investigação apresenta como limitações o facto da seleção dos participantes ter sido feita por conveniência, pois a recolha de informações foi realizada apenas com 8 professores e 452 alunos de 12 escolas secundárias apenas da ilha de Santiago<sup>15</sup> não assegurando, assim, a representatividade da problemática em estudo a nível nacional. A seleção teve que ser assim feita por força de se ficar limitada aos professores que se disponibilizaram, efetivamente, para colaborar.

Ainda no presente estudo existiram algumas limitações que deverão ser consideradas:

---

<sup>15</sup> A nível nacional são dez ilhas e um total de 49 escolas secundárias/Liceus em Cabo Verde.

- as respostas, por vezes rápidas e sintéticas, dadas pelos alunos às questões de resposta aberta dificultaram a análise de dados e, por vezes, impediram a compreensão profunda das concepções dos alunos que participaram no estudo;
- O facto de o investigador não ter podido acompanhar sistematicamente os trabalhos realizados pelos professores e alunos o que poderá ter condicionado os resultados obtidos no processo de investigação;
- Este estudo centrou-se fundamentalmente em ação sociopolítica levada a cabo pelo conjunto dos alunos das escolas B, C e I participantes no estudo. Atendendo que as estratégias adotadas pelos professores durante o processo de investigação não foram integralmente planeadas pelo investigador, não foi possível avaliar, com rigor, a componente do desenvolvimento profissional desses professores. As considerações tecidas pelo investigador tiveram como suporte algumas notas de campo e informações recolhidas por meio das entrevistas (E1P e E2P) aplicadas a esses professores antes e após a intervenção e um mini-questionário (Q1P) enviado pelos professores por e-mail.
- A reduzida carga horária semanal atribuída à disciplina de Química, a necessidade de cumprimento do programa dessa disciplina e a preocupação dos alunos com as Provas Gerais que se aproximavam não permitiram aos mesmos terem mais tempo para poderem desenvolver as atividades.
- As iniciativas de discussão e de ação sociopolítica levadas a cabo neste estudo concentraram-se fundamentalmente nas escolas participantes no presente estudo e em algumas comunidades, motivadas, sobretudo, pelo fator tempo. É que o período em que foram apresentados e discutidos os trabalhos coincidiu com o de avaliação dos alunos participantes no estudo. Os próprios alunos reconheceram este facto, pois nas respostas ao segundo questionário que lhes foi aplicado no final do estudo, quando questionados sobre o que gostariam de realizar de forma diferente e porquê, 29,4% dos alunos que responderam essa questão gostariam de realizar uma maior divulgação dos resultados da sua investigação nas comunidades;

- A aplicação das atividades apenas a um nível de ensino não permitiu estudar a reação dos alunos de outras faixas etárias a este tipo de atividade.

#### **5.4 Sugestões para estudos futuros**

No presente estudo não foi realizada qualquer ação de formação, no domínio discussão de controvérsias socioambientais, aos professores participantes no estudo. Como acima referido, a avaliação da componente de desenvolvimento profissional desses professores foi limitada. Porém, em estudos desta natureza seria conveniente que os professores fossem envolvidos numa ação de formação sobre a problemática de educação ambiental, particularmente sobre a discussão de controvérsias socioambientais. Desta forma poder-se-ia avaliar o desenvolvimento do conhecimento profissional destes professores sobre a componente científica destas controvérsias o que não foi conseguido no presente estudo.

Os resultados obtidos no presente estudo relativamente à implementação da educação ambiental e à discussão de controvérsias socioambientais na sala de aula denotam que há uma necessidade de serem contempladas explicitamente nos currículos dos diferentes níveis de ensino em Cabo Verde orientações específicas sobre componentes de educação ambiental.

O investigador propõe que este tipo de estudo, envolvendo discussão de controvérsias socioambientais com recurso a iniciativas de ação sociopolítica seja realizado noutros níveis de ensino, nomeadamente, no 1.º e 2.º ciclos do ensino secundário bem como no ensino superior de forma transversal.

Entretanto:

- deve ampliar-se o estudo a uma amostra de maior dimensão uma vez que o número de alunos participantes no presente estudo era reduzido (452) e de várias ilhas do arquipélago de Cabo Verde de forma a obter conclusões generalizáveis;
- deve envolver-se um público mais diversificado possível nas discussões.

É essencial pôr em prática uma educação ambiental que promova uma cidadania informada e capacitada para agir sobre as controvérsias socioambientais por meio de mobilização consciente, reflexiva e fundamentada de conhecimento científico. Para tal os professores precisam de oportunidades de formação que lhes permitam apropriar-se da metodologia de discussão de controvérsias socioambientais e sociocientíficas assim como do quadro teórico subjacente a essas controvérsias. Nesse sentido, é necessário incorporar, na formação inicial e na formação continuada de professores, módulos de formação centrados na resolução de problemas ambientais ou sociocientíficos locais.

Não menos importante é o envolvimento das comunidades na resolução de problemas ambientais que as afetam, seja por iniciativas de discussão e de ação sociopolítica por parte dos agentes educativos (professores, alunos, pais e encarregados de educação), seja por difusão de programas televisivos ou radiofónicos em direto em que as pessoas podem participar nas discussões sobre problemas relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, R. T. V. (2013). *Os blogues e o ativismo sobre problemas ambientais no 5.º ano de escolaridade*. Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Almeida, A. (2007). Que papel para as Ciências da Natureza em Educação Ambiental? Discussão de ideias a partir de resultados de uma investigação. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(3), 522-537.
- Almeida, P. J. C. C. (2004). *Interação e conhecimento: o trabalho colaborativo em aulas de Ciências da Terra e da Vida, 10.º ano de escolaridade*. Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Alsop, S., & Bencze, J. L. (2010). Introduction to the Special Issue on Activism: SMT Education in the Claws of the Hegemon. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 10(3), 177-196. doi:10.1080/14926156.2010.504477
- Angel, J. B. (2000). *La investigación-acción: un reto para el profesorado. Guía práctica para grupos de trabajo, seminarios y equipos de investigación*: INDE.
- Constituição da República de Cabo Verde, Número 17 de 3 de Maio de 2010 (Rectificado pelo BO nº 28 de 26 de Julho de 2010, I Serie) (2010).
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científico-tecnológica para quê. *Pesquisa em Educação em Ciências*, 3.
- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo* (L. Antero & A. Pinheiro, Trans.). Lisboa: Edições 70.
- Barros, J. L. S. (2009). *Recursos Multimédia para o Ensino da Física no 3.º ciclo do ensino Básico: Produção e estudo exploratório de impacto*. Universidade do Porto, Porto.
- Bencze, J. L. (2008). Private Profit, Science, and Science Education: Critical Problems and Possibilities for Action. *Canadian Journal of Science, Mathematics & Technology Education*, 8(4), 297-312. doi:10.1080/14926150802506290
- Bencze, J. L., & Sperling, E. R. (2012). Student-teachers as advocates for student-led researchinformed socioscientific activism. *Canadian Journal of Science, Mathematics & Technology Education*, 12(1), 62-85.
- Bencze, L., & Carter, L. (2011). Globalizing students acting for the common good. *Journal of Research in Science Teaching*, 48, 648-669.
- Bencze, L., Sperling, E., & Carter, L. (2012). Students' Research-Informed Socio-scientific Activism: Re/Visions for a Sustainable Future. *Research in Science Education*, 42(1), 129-148. doi:10.1007/s11165-011-9260-3



- Bencze, L., & Sperling, E. R. (2012). Student Teachers as Advocates for Student-Led Research-Informed Socioscientific Activism. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 12(1), 62-85. doi:10.1080/14926156.2012.649054
- Bessa, N., & Fontaine, A.-M. (2002). *Cooperar para Aprender. Uma Introdução à Aprendizagem Cooperativa*. Porto: ASA editores II.
- Bhanti, M., & Taneja, A. (2007). Contamination of vegetables of different seasons with organophosphorous pesticides and related health risk assessment in northern India. *Chemosphere*, 69(1), 63-68.
- Bicudo, L. R. H., Almeida, L. F. R., & Borges, G. L. A. (2004). Educação ambiental em praças públicas: professores e alunos descobrindo o ambiente urbano. *Revista Ciência em educação*, 1(1), 91-100.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Borges, A. (2007). *O estado da Arte de E A em Cabo Verde*
- Boyes, E., & Stanisstreet, M. (1993). The 'greenhouse effect': children's perceptions of causes, consequences and cures. *International Journal of Science Education*, 15, 531-552. doi:10.1080/0950069930150507
- Brilhante, O. M. (1999). *Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental* (pp. 155). Retirado de <<http://books.scielo.org>>
- Brundtland, G. H. (1987). Our common future: Report of the world commission on environment and development. Retirado de <<http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>>
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Ciência, educação em ciência e ensino das ciências* (1ª ed.). Lisboa: Ministério da Educação.
- Caladas, J., & Silva, B. D. (2001). *Utilizar o vídeo numa perspectiva construtivista*. Paper presented at the Atas de II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação na Educação.
- Canavarro, J. M. (1999). *Ciência e Sociedade*. Coimbra: Quarteto.
- Cardoso, S. M. O., Passos, K. K. M., & Carneiro, R. O. (2015). Sustentabilidade ambiental: nível de conscientização e atuação de estudantes de ontologia acerca de biossegurança e dos riscos provocados pelo descarte inadequado de resíduos sólidos. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas* 14(1), 57-63.
- Carneiro, S. M. M. (2006). Fundamentos epistemo-metodológicos da educação ambiental. *Educar em Revista*, 17-35.
- Carr, W., & Kemmis, S. (1986). *Becoming critical: education, knowledge, and action research*: Falmer Press.

- Carter, L. (2003). GLOBALISATION AND POLICY REFORMS: SCIENCE EDUCATION RESEARCH. In J. Zajda (Ed.), *International Handbook on Globalisation, Education and Policy Research* (pp. 733-744).
- Carter, L. (2011). Gathering in threads in the insensible global world: the wicked problem of globalisation and science education. *Cultural Studies of Science Education*, 6(1), 1-12. doi:10.1007/s11422-010-9307-1
- Carvalho, A. A. A. (2007). Rentabilizar a Internet no Ensino Básico e Secundário: Dos Recursos e Ferramentas online aos LMS. *Revista de Ciências da Educação*, 3, 25-40.
- Carvalho, A. A. A. (2008). *Manual de Ferramentas da Web 2.0 para professores* (M. Educação/DGIDC Ed.): DGIDC.
- Carvalho, G. S. (2009). Literacia Científica: Conceitos e dimensões. In F. Azevedo & M. G. Sardinha (Eds.), *Modelos e práticas em literacia* (pp. 179-194). Lisboa: Lidel.
- Casal, J. A. V. (2013). *Construtivismo tecnológico para promoção de motivação e autonomia na aprendizagem*. Paper presented at the Atas do XII Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia, Braga.
- Chagas, I. (2002). *Literacia científica. O grande desafio para a escola*. Paper presented at the 1.º Encontro Nacional de Investigação e formação, Globalização e Desenvolvimento Profissional do Professor, Escola Superior de Educação de Lisboa. <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/ticc/literacia%20cientifica.pdf>
- Chang, R. (2005). *Química* (8 ed ed.). Madrid: McGraw-Hill de Interamericana de Espanha, S.A.U.
- Christopher-Oulton, Day, V., & Dillon, J. (2004). Controversial issues - teachers' attitudes and practices in the context of citizenship education. *Oxford Review of Education*, 30(4), 489-507.
- CMMMDS. (1988). *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2005). *Research methods in education*. London and New York: Taylor & Francis.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education* (6th ed.). London: Routledge.
- Colucci-Gray, L., Camino, E., Barbiero, G., & Gray, D. (2006). From scientific literacy to sustainability literacy: An ecological framework for education. *Science Education*, 90(2), 227-252. doi:10.1002/sce.20109
- Conway, C. (2006). YouTube and the Cultural Studies Classroom. Retirado de <<https://www.insidehighered.com/views/2006/11/13/conway>>
- Correia, R. P. L. (2012). *Gestão de resíduos sólidos urbanos e perspectiva de melhoria: caso de estudo Assomada - Cabo Verde*. Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

- Costley, C., Elliott, G. C., Elliott, G., & Gibbs, P. (2010). *Doing Work Based Research: Approaches to Enquiry for Insider-Researchers*: SAGE Publications.
- Cotton, D. R. E. (2006). Teaching controversial environmental issues: neutrality and balance in the reality of the classroom. *Educational Research*, 48(2), 223-241.
- Cruz, B. P. A. (2007). Boicote de consumidores em relação à responsabilidade social corporativa: proposições a partir do contexto brasileiro. *Revista de gestão Social e Ambiental*, 7(1), 19-34.
- Cunha, N. R. L. S., Fernandes, S. B. V., Porciuncula, E. F. S., & Oliveira, L. (2013). Educação para o desenvolvimento sustentável. rio Grande do Sul, Brasil: UNIJUI.
- Dawson, V., & Venville, G. J. (2009). High-school students' informal reasoning and argumentation about biotechnology: An indicator of scientific literacy? *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421-1445.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Delors, J. (1996). *A educação: Um tesouro a descobrir. Relatório para a Unesco, da Comissão internacional sobre a educação para o século XXI*. Porto: Edições Asa.
- DENUDES. (2005). Documento final do esquema internacional de implementação. 120.
- Dooley, L. M. (2002). Case Study Research and Theory Building *Advances in Developing Human Resources* (Vol. 4, pp. 335-354): Sage Publications.
- Década da Educação das Nações Unidas para um Desenvolvimento Sustentável 2005-2014. (2005). *Documento final do esquema internacional de implementação*, Brasília.
- Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*: Morata.
- ENNIS, R. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44-48.
- EPA. (2012). Acid rain. Retirado de <<http://www.epa.gov/acidrain/what/index.html>>
- Esperto, A. P. A. (2013). *A Promoção da Literacia Científica e da Cidadania através de Ativismo Fundamentado*. Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e prática de observação de classes. Uma estratégia de formação de professores*. Lisboa: INIC.
- FAO, & Governo de Cabo Verde. (2009). *Quadro das Demandas e Propostas de Cabo Verde para o Desenvolvimento de um Programa Regional de Cooperação entre Países da CPLP no domínio da Luta contra a Desertificação e Gestão Sustentável das Terras.TCP CPLP/FAO - MADRRM. Orgs:Santos M., Rocha C.Y*. Retirado de <[www.fao.org/tc/cplpunccd](http://www.fao.org/tc/cplpunccd)>

- Fernandes, E. P. (2011). *Os Problemas Ambientais em Cabo Verde: Políticas e Medidas de Protecção Ambiental*. Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.
- Fernandes, M. A. M. (2011). *A abordagem da Tabela Periódica na formação inicial de professores de Química*. Universidade Estadual Paulista, Bauru.
- Fontes, A., & Freixo, O. (2004). *Vigotsky e a Aprendizagem Cooperativa. Uma forma de aprender melhor*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Frantz, W. (2001). Educação e cooperação: práticas que se relacionam *Sociologias* (pp. 242-264): Porto Alegre.
- França, P. M. C. P. (2002). *Aquecimento global e degradação da camada de ozono - ensino e aprendizagem no ensino secundário*. Universidade do Porto, Porto.
- Freire, A. M. (2007). Educação para a sustentabilidade: implicações para o currículo escolar e para a formação de professores. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 2, 141-154.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, P., & Macedo, D. (1990). *Alfabetização: leitura do mundo leitura da palavra* (L. L. d. Oliveira, Trans.). Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freitas, D., Villani, A., Zuin, V. G., Reis, P., & Oliveira, H. T. (2006). *A natureza dos argumentos na análise de temas controversos: estudo de caso na formação de pós-graduandos numa abordagem CTS*. Paper presented at the Anais do III colóquio luso-brasileiro sobre temas curriculares, Braga, Universidade do Minho. [http://www.ufscar.br/~ciecultura/doc/nat\\_argu.pdf](http://www.ufscar.br/~ciecultura/doc/nat_argu.pdf)
- Freixo, M. J. V. (2010). *Metodologia Científica: Fundamentos, métodos e técnicas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Gabrys, J., & Yusoff, K. (2011). Arts, Sciences and Climate Change: Practices and Politics at the Threshold, *Science as Culture*. doi:10.1080/09505431.2010.550139
- Galvão, C., Reis, P., Freire, A., & Oliveira, T. (2006). *Avaliação de Competências em Ciências - Sugestões para Professores dos Ensinos Básico e Secundário* (1ª ed.). Porto: ASA Editores.
- Godecke, M. V., Naime, R. H., & Figueiredo, J. A. S. (2012). O CONSUMISMO E A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 8(8), 1700-1712. doi:10.5902/223611706380
- Goodrum, D. (2004). Teaching strategies for science classrooms. In G. Venville & V. Dawson (Eds.), *The art of teaching science* (pp. 54-72). Crow Nest: Allen & Unwin.

- Gooyong, K. (2009). The Future of YouTube: Critical Reflections on YouTube Users' Discussion over Its Future. *InterActions: UCLA Journal of Education & Information Studies*, 5(2), 1-30.
- Gore, A. (2006). *Uma Verdade Inconveniente* (E. d. Caos Ed.). Lisboa: Esfera do Caos.
- Graber, W., & Nentwig, P. (1999). *Scientific literacy: bridging the gap between theory and practice*. Paper presented at the ATEE, Lituânia.
- Guerra, I. C. (2006). *Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo: sentidos e formas de uso*: Princípia.
- Hodson, D. (1994). Seeking Directions for Change: the personalisation and politicisation of science education. *Curriculum Studies*, 2(1), 7-98.
- Hodson, D. (1999). Going Beyond Cultural Pluralism: Science Education for Sociopolitical Action. *Science Education*, 83, 775– 796. doi:10.1002/(SICI)1098-237X(199911)83:6<775::AID-SCE8>3.0.CO;2-8
- Hodson, D. (2003). Time for Action: Science Education for an Alternative Future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645-670.
- Hughes, T. P., Baird, A. H., Bellwood, D. R., Card, M., Connolly, S. R., Folke, C., . . . Roughgarden, J. (2003). Climate, Human Impacts, and the Resilience of Coral Reefs. *Science*, 301, 929-933.
- Infopédia. (2003-2014). *Revolução Industrial*. Porto: Porto Editora.
- Jacobi, P. (2003). Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de pesquisa*, 189-205.
- Jacobi, P. R., Tristão, M., & Franco, M. I. G. C. (2009). A função social da educação ambiental nas práticas colaborativas: participação e engajamento. *Cedes, Campinas* 29(77), 63-79.
- Jakobsson, A., Mäkitalo, Å., & Roger, S. (2009). Conceptions of knowledge in research on student's understanding of the greenhouse effect: methodological positions and their consequences for of knowing. *Science Education*, 93, 978-995.
- Junior, V. D. M. (2009). Educação ambiental, política, cidadania e consumo. *Interacções*(11), 214-229.
- K., Y. R. (2010). *Estudo de caso: Planejamento e métodos* (4 ed.). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Karahan, E., & Roehrig, G. H. (s/d). Enhancing Student Awareness and Activism in Solving Environmental Problems through Constructionist & Social Constructivist Learning Processes. *United States of America*.

- Kraemer, M. E. P., Behling, G., Rebelo, H., & Goede, W. (2013). *As instituições de ensino superior rumo ao desenvolvimento sustentável*. Paper presented at the Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (I S2IS), São Paulo.
- Lankshear, C., & Knobel, M. (2008). *Pesquisa pedagógica : do projecto à implementação* (M. F. Lopes, Trans.). Porto Alegre: Artmed.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción: conocer y cambiar la práctica educativa*: Graó.
- Layrargues, P. P. (2001). A resolução de problemas ambientais locais deve ser um tema-gerador ou a atividade-fim da educação ambiental. In M. REIGOTA (Ed.), *Verde cotidiano: o meio ambiente em discussão* (pp. 131-148). Rio de Janeiro: DP&A Editora.
- Leff, E. (2009). Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. *Educação & Realidade*, 34(3), 17-24.
- Leff, H. (2002). *Epistemologia Ambiental*. São Paulo: Cortez.
- Leitão, M. M. G. F. (2012). *A constituição e o funcionamento de uma comunidade de prática de professores em educação para o desenvolvimento sustentável*. Universidade Aberta, Lisboa.
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (1990). *Investigação qualitativa: Fundamentos e Práticas* (4.<sup>a</sup> ed.). Lisboa: Instituto Piaget.
- Libâneo, J. C. (1998). *Pedagogia e pedagogos, para quê?* São Paulo: Cortez.
- Lima, J. Á. (2006). Ética na Investigação. In J. Á. Lima & J. A. Pacheco (Eds.), *Contributos para elaboração de dissertações e teses*. Porto: Porto Editora.
- Lima, M. L. J. (2007). *As WebQuests no Ensino/Aprendizagem: Possibilidades/Limitações na Construção de uma Nova Gramática Curricular*. Universidade do Porto, Porto.
- Linhares, E., & Reis, P. (2009). A discussão como abordagem educativa: Perspectivas dos professores de uma instituição do ensino superior. *Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco*.
- Linhares, E., & Reis, P. R. (dez. 2009). Concepções e Experiências dos alunos de uma instituição de ensino superior sobre a discussão em contexto educativo. *REU, Sorocaba, SP*, 35(2), 121-138.
- Linhares, E. F. (2013). *A discussão como metodologia de educação em ciências no ensino superior*. Universidade de Lisboa, Lisboa. Retirado de <<http://hdl.handle.net/10451/8691>>
- Linhares, E. F., & Reis, P. R. (2011). A Discussão como abordagem educativa: perspectivas dos professores de uma instituição do ensino superior. *Nuances*, 20(21), 178-190.

- Lévy, P. (1999). *A inteligência coletiva. Por uma antropologia do ciberespaço* (2 Ed.). São Paulo: Edições Loyola.
- M., M., Deslandes, S., & Gomes, R. (2010). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade* (29 ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.
- MAAP. (2003). *Segundo Plano de Ação Nacional Para o Ambiente (PANA II)*. Praia: Ministério do Ambiente, Agricultura e Pesca.
- MAAP. (2004). *Segundo Plano de Ação Nacional Para o Ambiente (PANA II)*. Praia: Ministério do Ambiente, Agricultura e Pesca.
- MAAP. (dezembro-2004). *Livro Branco sobre o estado do ambiente em Cabo Verde*. Praia: Ministério do Ambiente, Agricultura e Pesca.
- Machado, R. (1999). Introdução. Por uma genealogia do saber. In M. FOUCAULT (Ed.), *Microfísica do poder. Organização e tradução de Roberto Machado* (14 ed.). Rio de Janeiro: Edições Graal.
- Magalhães, M., & Hill, H. A. (2005). *Investigação por questionário* (2 ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- MAHOT. (2013). *Plano Nacional de Educação Ambiental*. Praia: Ministério do Ambiente, Habitação e Ordenamento do Território.
- Manaham, S. E. (1993). *Fundamentals of Environmental Chemistry*. London: Lewis Publishers.
- Manéia, A., & Krohling, A. (2012). TRANSVERSALIDADE, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE NA FORMAÇÃO DO EDUCANDO. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 7(7), 1540-1554.
- Marinho, A. (1993). *Programa da disciplina de Química 3.º ciclo 11.º e 12.º anos*. Praia: Ministério da Educação, Ciência, Juventude e Desporto.
- Martin, S. N., & Siry, C. (2012). Using video in science teacher education: An analysis of the utilization of video-based media by teacher educators and researchers. In B. J. Fraser, K. Tobin, & C. J. McRobbie (Eds.), *Second International Handbook of Science Education* (Vol. 24, pp. 417-433): Springer Netherlands.
- Martins, I. M. V. G. (2013). *Formação em contexto, interpares e interciclos, para o ensino experimental das ciências*. Escola Superior de Educação Almeida Garrett, Lisboa.
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., & Couceiro, F. (2005). *Educação em Ciências e Ensino Experimental: Formação de Professores* M. E. D.-G. I. D. Curricular (Ed.)
- Martirani, L. A. (1998). O vídeo e a pedagogia da Comunicação no Ensino Universitário. In H. D. Penteado (Ed.), *Pedagogia da Comunicação: teorias e práticas* (1 ed., pp. 151-195). São Paulo: Cortez.

- McClune, B., & Jarman, R. (2011). From Aspiration to Action: A Learning Intentions Model to Promote Critical Engagement with Science in the Print-Based Media. *Research in Science Education*, 41(5), 691-710. doi:10.1007/s11165-010-9186-1
- Decreto-Legislativo nº 2/2010 de 7 de Maio, I Série N.º 17 SUP. «B. O.» (2010).
- Menezes, M. G., Barbosa, R. M. N., Jófili, Z. M. S., & Menezes, A. P. d. A. B. (2005). Lixo, cidadania e ensino: entrelaçando caminhos. *Química Nova na Escola*(22), 38-41.
- Mesquita-Pires, C. (2010). A investigação-acção como suporte ao desenvolvimento profissional docente. *EDUSER*, 2(2), 66-83.
- Mizukami, M. G. N. (1986). *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: EPU, (Temas básicos da educação e ensino).
- Monteiro, A. J. T. (2009). *Fosfatos de Cálcio no Ambiente*. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Moraes, K. F., & Cruz, M. R. (2015). O ensino da educação ambiental. *Revista Eletrónica Direito e Política, programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica da UNIVALI*, 10, 928-945.
- Moreira, L. A. S. (2015). *Sustentabilidade ambiental: avanço ou retrocesso para o desenvolvimento*: Clube de Autores.
- Morgado, M. M. M. (2010). *Formação contínua de professores de ciências e de filosofia: contributos de um estudo sobre educação para a sustentabilidade*. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Morán, J. M. (1995). O vídeo na sala de aula. *Comunicação e Educação*, 27-35.
- National Science Teachers Association. (1971). NSTA position statement on school science education for the 70's. *The Science Teacher*, 38, 46-51.
- Nazir, J., Pedretti, E., Wallace, J., Montemurro, D., & Hilary. (2011). Reflections on the Canadian Experience With Education for Climate Change and Sustainable Development. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 11(4), 365-380. doi:10.1080/14926156.2011.624673
- OECD. (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy – A Framework for PISA 2006*. Paris: OCDE Publishing.
- Oliveira, L. M., & Ventura, P. C. S. (2005). A prática da aprendizagem por projetos em três óticas distintas. *Revista Educação e Tecnologia*, 10, 22-28.
- Oliveira, R. A., & Pasa, M. C. (2013). Estudo do meio ambiente em comunidade escolar através da metodologia por projeto. *Biodiversidade*, 12(1), 117-127.



- Osborne, J., & Collins, S. (2001). Pupils' views of the role and value of the science curriculum: a focus-group study. *International Journal of Science Education*, 23(5), 441-467.
- Oulton, C., Dillon, J., & Grace, M. M. (2004). Reconceptualizing the teaching of controversial issues. *International Journal of Science Education*, 26(4), 411-423.
- O'Shea, K. (2003). Glossário de termos de educação para a cidadania democrática, 24.
- Patton, M. Q. (1980). *Qualitative Research & Evaluation Methods*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research & Evaluation Methods*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Pedrosa, M. A., & Leite, L. (2004). Educação científica, exercício de cidadania e gestão sustentável de resíduos domésticos: fundamentos de um questionário. *Boletín das Ciencias*. Retirado de <<http://hdl.handle.net/1822/4127>>
- Peixoto, A. M. C. (2009). *Efeito de Estufa e Aquecimento Global: Um estudo com alunos de Física e Química de 3.º Ciclo e Secundário*. Universidade do Minho, Braga.
- Peixoto, J. P., & Oort, A. H. (1992). *The Physics of Climate*. Nova Iorque: Springer-Verlag GmbH.
- Perrenoud, P. (2005). *Escola e Cidadania: o papel da escola na formação para a democracia* (F. Murad, Trans.). Porto Alegre: Artmed.
- Pinto, A. M. S. (2010). *Alterações Climáticas - Estratégias de Ensino com enfoque CTS para alunos do 1.º CEB*. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Pinto-Ferreira, C., Serrão, A., & Padinha, L. (2007). *PISA 2006 - COMPETÊNCIAS CIENTÍFICAS DOS ALUNOS PORTUGUESES* Retirado de <<http://www.gave.min-edu.pt>>
- Quadros, L. (2005). *A Utilização de uma WebQuest no Desenvolvimento do Pensamento Crítico e Criativo, na Disciplina de Matemática*. Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (1995). *Manual de investigação em Ciências Sociais* (4 ed.). Lisboa: Gradativa - Publicações.
- Ramalho, M., Polino, C., & Massarani, L. (2012). From the laboratory to prime time: science coverage in the main Brazilian TV newscast. *Journal of Science Communication*, 11.
- Reis, P. (2001). *O ensino das ciências através da discussão de controvérsias: realidade ou ficção?* Paper presented at the Actas do VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia, Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia da Universidade do Minho.

- Reis, P. (2004). *Controvérsias sócio-científicas: discutir ou não discutir?: Percursos de aprendizagem na disciplina de Ciências da Terra e da Vida*. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa. Retirado de <<http://hdl.handle.net/10400.15/89>>
- Reis, P. (2006). Ciência e educação: que relação. *Revista Interações*, 3, 160.
- Reis, P. (2007). Os temas controversos na educação ambiental. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 2, 125-140.
- Reis, P. (2008). *A escola e as controvérsias sociocientíficas: Perspectivas de alunos e professores*. Lisboa: Escolar Editora.
- Reis, P. (2009). Ciência e controvérsia. *REU, Sorocaba, SP*, 35(2), 09-15.
- Reis, P. (2013). Da discussão à ação sociopolítica sobre Controvérsias sócio-científicas: uma questão de Cidadania. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, 3.
- Reis, P. (2014). *Promoting students' collective socio-scientific activism: Teacher's perspectives*. In S. Alsop & L. Bencze (Eds.), *Activism in Science and Technology Education, Cultural Studies of Science Education* 9 (pp. 547-574). London: Springer Science+Business Media Dordrecht.
- Reis, P., & Galvao, C. (2008). Os professores de Ciências Naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos. *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 7.
- Reis, P., & Galvão, C. (2005). Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. *Investigações em Ensino de Ciências*, 10(2), 131-160.
- Reis, P., & Galvão, C. (2006). O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigidas pelos alunos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5.
- Reis, P., & Galvão, C. (2008). Os professores de Ciências Naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos. *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 7.
- República de Cabo Verde. (2007). *Programa de ação nacional de adaptação às mudanças climáticas*. Ministério do Ambiente e Agricultura.
- Rey, F. L. G. (2002). *Pesquisa qualitativa em Psicologia: caminhos e desafios*. São Paulo: Pioneira / Thomson Learning.
- Riding, P., Fowell, S., & Levy, P. (1995). An action research approach to curriculum development. *Information Research*, 1(1).
- Rocha, C. Y., & Neves, A. D. (2007). Estratégia e Plano de Acção Nacional para o Desenvolvimento das Capacidades na Gestão Ambiental Global em Cabo Verde (pp. 88). Cabo Verde: Sistema de informação Ambiental.

- Rudduck, J. (1986). A strategy for handling controversial issues in the secondary school. In J. J. Wellington (Ed.), *Controversial issues in the curriculum*. Oxford: Basil Blackwell (pp. 6-18).
- Sadler, T. D., Barab, S. A., & Scott, B. (2007). What do students gain engaging in socioscientific inquiry? *Research in Science Education*, 37, 371-391.
- Sanches, O. (2013). A apanha de areia In Y. Cabral (Ed.).
- Santos. (2005). Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS: Rumo a "novas" dimensões epistemológicas. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 2, 137-157.
- Santos, J. S. F. (2010). *A matemática na construção e desenvolvimento de uma consciência ecológica*. Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Santos, M. E. B. (2006). Colocar as Ciências na Cidadania. *NOESIS*, 1.
- Santos, M. E. M., Freitas, D., Galvão, C., & Oliveira, H. T. (2006). *A ciência como cultura: implicações na comunicação científica - um projecto de cooperação luso-brasileiro*. Paper presented at the Anais do III Colóquio luso-brasileiro sobre questões curriculares, Braga, Universidade do Minho.
- Santos, V., & Compiani, M. (2005). *Formação de Professores: Desenvolvimento de Projetos Escolares de Educação Ambiental com o uso integrado de Recursos de Sensoriamento Remoto e Trabalhos de Campo para o Estudo do Meio Ambiente e Exercício da Cidadania*. Paper presented at the Atlas do V ENPEC.
- Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2009). Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. *Investigações em Ensino de Ciências*, 14(2), 191-218.
- Schalk, S. (2008). *When Students Take Action: How and Why to Engage in College Student Activism*. Department of Gender Studies, College of Arts and Science, Miami University.
- Schultz, M. (2013). Embedding Environmental Sustainability in the Undergraduate Chemistry Curriculum: A Case Study. *Journal of Learning Design*, 6(1), 20-33.
- Seidman, I. (2006). *Interviewing as qualitative research : a guide for researchers in education and the social sciences*.
- SEPC/DGPOG. (2010). *Anuário da Educação 2009/2010*. Praia: Ministério da Educação e Desporto.
- SEPC/DGPOG. (2013). *Anuário da educação 2012/2013*. Praia: Ministério da Educação e Desporto.
- Shewbridge, W., & Berge, Z. L. (2004). The role of theory and technology in learning video production: the challenge of change. *International Journal on E-Learning*, 3(1), 31-39.

- Shor, I. (1992). *Empowering Education: Critical Teaching for Social Change*. The University of Chicago Press, Chicago, IL.
- Silva, B. (1998). *A tecnologia é uma estratégia*.
- Silva, M. L. C. (2011). *A investigação-ação em contexto colaborativo: mudanças nas concepções e práticas dos professores*. Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Silva, R. M. G., & Costa, N. M. V. N. (2013). *Tecnologia de Informação em Educação*, 5, 364-374.
- Siqueira, M. M., & Moraes, M. S. (2009). Urban solid residues, garbage collectors and public health. *Ciênc. saúde coletiva*, 14(6), 2115-2122. doi:10.1590/S1413-81232009000600018.
- Somekh, B. (2008). Action Research. In L. M. Given (Ed.), *The Sage encyclopedia of qualitative research methods* (Vol. 1&2, pp. 1014). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Sperling, E. (2009). Action-oriented citizenship and science education. *Journal for Activist Science & Technology Education*, 1(2), 31.
- Stake, R. E. (1995). *The Art of Case Study Research*. Sage Publications: Thousand Oaks.
- Stringer, E. T. (2007). *Action research* (3 ed.). Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Talamori, J. L. B., & Sampaio, A. C. (2003). *Educação Ambiental: da prática pedagógica a cidadania*. São Paulo: Escrituras Editora e Distribuidora de Livros.
- Tavares, E. E. S. (2008). *Sistemas de Tratamento e Disposição dos Resíduos Sólidos Compact Power & Aterro Sanitário*. Universidade Jean Piaget de Cabo Verde, Praia. Retirado de <http://bdigital.cv.unipiaget.org:8080/jspui/handle/10964/144>.
- Tendencia, C. (1987). *Science and Technology Education Towards Informed Citizenship*. Paper presented at the Proceedings of the fifth ACASE-Asian symposium, Penang: RECSAM.
- Tripp, D. (2005). Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, 31(3), 443-466.
- Tucker, C. (s/d). *Teachers' Guide to Using Videos* T. Barseghian (Ed.) (pp. 17).
- UNESCO. (1975). Carta de Belgrado: uma estrutura global para a Educação Ambiental. São Paulo: Documento extraído de Educação Ambiental e Desenvolvimento: documentos oficiais, Secretaria do Meio Ambiente, Coordenadoria de Educação Ambiental.
- UNESCO. (1977). *Intergovernmental Conference on Environmental Education*. Tibilisi: USSR.

- UNESCO. (1996). Educação um tesouro a descobrir: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI, 288.
- UNESCO. (2001a). *Educação para todos: o compromisso de Dakar*. Dakar: UNESCO.
- UNESCO. (2001b). *O Ensino Médio no século XXI: desafios, tendência e prioridades* (Vol. 9). Beijing.
- UNESCO. (2005). *Draft International Implementation Scheme for the UN Decade of Education for Sustainable Development* Retirado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001403/140372e.pdf>.
- UNESCO - ICSU. (1999). *Declaración de Budapest - Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI. Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso* Retirado de <http://www.oei.es/salactsi/budapestdec.htm>.
- Valério, Â. M. C. P. (2012). *Podcasting e Vodcasting na Disciplina de Química do 9.º ano de escolaridade*. Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Vargas, A., Rocha, H. V., & Freire, F. M. P. (2007). Promídia: Produção de vídeos digitais no contexto educacional. *Renote*, 5, 1-13.
- Ventura, J. E., Santos, E., & Cabral, A. (2012). *A problemática dos resíduos sólidos na Cidade da Praia*. Paper presented at the Atlas do Colóquio Internacional Cabo Verde e Guiné-Bissau: Percursos do saber e da ciência, Lisboa.
- Vieira, N. (2007). Literacia Científica e Educação de Ciência. Dois objectivos para a mesma aula. *Revista Lusófona de Educação*, 10, 97-108.
- Whitehead, J. (1991). How do I improve my Professional Practice as an Academic and Educational Manager? A dialectical analysis of an individual's educational development and a basis for socially orientated action research. In Collins & Chippendale (Eds.), *Proceedings of the First World Congress on Action Learning, Action Research and Process Management* (Vol. 2). Australia: Acorn Press.
- Yin, R. K. (1994). *Case Study Research: Design and Methods*. Newbury Park: Sage Publications.
- Yin, R. K. (2005). *Estudos de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.
- ZHOU, Y., & Todman, J. (2009). Effectiveness of an Adaptation Video Viewed by Chinese Students Before Coming to Study in the UK. *Canadian Social Science*, 5(4), 63-71.
- Zuber-Skerritt, O. (1992). *Action research in higher education: examples and reflections*: Kogan Page.

## APÊNDICE

## Apêndice I Q1A

**Apêndice I** - Primeiro questionário aplicado aos alunos (Q1A)

Escola Secundária \_\_\_\_\_

Ano letivo 20\_\_/\_

Questionário

Este questionário tem como objetivo identificar as tuas ideias sobre o ambiente e o ensino da Química. A tua privacidade será respeitada. As tuas respostas são muito importantes. Obrigado

### DADOS PESSOAIS

1. Idade: \_\_\_\_\_ Anos
2. Ano de escolaridade: \_\_\_\_\_
3. Sexo:    ☐ M    ☐ F

### QUESTIONÁRIO SOBRE O AMBIENTAL, TRABALHOS PRÁTICOS LABORATORIAIS E/OU EXPERIMENTAIS

4. Na tua opinião, quais são os problemas ambientais em Cabo Verde?

---

---

---

---

---

5. Qual é a tua opinião sobre as causas desses problemas?

---

---

---

---

---

6. Em Cabo Verde as pessoas falam sobre (discutem) questões ambientais problemáticas? Dá exemplos em caso de resposta afirmativa

---

---

---

---

---

7. Nas tuas aulas de Química já abordaram/discutiram algum problema ambiental? Dá exemplos em caso de resposta afirmativa. Na tua opinião, qual o impacto desses problemas no meio ambiente?

---

---

---

---

8. Na tua opinião, como podes ajudar a resolver os problemas ambientais em Cabo Verde?

---

---

---

---

9. Como abordam os professores as questões controversas, que constam na unidade «a Química, a Indústria e o Ambiente»?

---

---

---

---

10. Na tua opinião, qual é a utilidade da disciplina de Química?

---

---

---

---

11. Das atividades abaixo indicadas, coloca uma cruz naquela(s) que realizaste na disciplina de Química no ensino secundário.



- |   |                          |
|---|--------------------------|
| A. Trabalhar em grupo   | <input type="checkbox"/> |
| B. Trabalhar a pares  | <input type="checkbox"/> |
| C. O(a) professor(a) realizar experiências para nós vermos          | <input type="checkbox"/> |
| D. Pesquisar informação   | <input type="checkbox"/> |
| E. Escrever relatórios sobre as atividades experimentais realizadas | <input type="checkbox"/> |
| F. Responder às perguntas do manual                                 | <input type="checkbox"/> |
| G. Fazer experiências   | <input type="checkbox"/> |
| H. O(a) professor(a) expor a matéria                                | <input type="checkbox"/> |
| I. Consultar outros livros para além do manual                      | <input type="checkbox"/> |
| J. Discutir assuntos polémicos                                      | <input type="checkbox"/> |
| K. Estudar questões que afetam o bem-estar da população             | <input type="checkbox"/> |
| L. Planear experiências   | <input type="checkbox"/> |
| M. Utilizar material de laboratório                                 | <input type="checkbox"/> |
| N. Ler notícias relacionadas com a Ciência e/ou o Ambiente          | <input type="checkbox"/> |
| O. Discutir problemas do nosso país e da nossa região               | <input type="checkbox"/> |
| P. Ver filmes sobre assuntos científicos e/ou ambientais            |                          |
| Q. Fazer atividades ao ar livre                                     | <input type="checkbox"/> |
| R. Fazer visitas de estudo  |                          |
| S. Outras   | <input type="checkbox"/> |
| Quais?  |                          |

12. Indica outros tipos de atividades que gostarias de realizar nas tuas aulas de Química.

---

---

---

---

---

## Apêndice II Q2A

**Apêndice II** - Segundo questionário aplicado aos alunos (Q2A)

Escola Secundária \_\_\_\_\_

Ano letivo 20\_\_/\_

Questionário

Este questionário tem como objetivo identificar as tuas ideias sobre os problemas socioambientais abordados nas tuas aulas de Química e as atividades levadas a cabo para a sua resolução. A tua privacidade será respeitada. As tuas respostas são muito importantes. Obrigado

### DADOS PESSOAIS

1. Nome \_\_\_\_\_
2. Idade: \_\_\_\_\_ Anos
3. Ano de escolaridade: \_\_\_\_\_
4. Sexo:    ☐ M    ☐ F
5. Que atividades gostaram mais e por quê?

---

---

---

---

---

6. Que atividades gostaram menos e por quê?

---

---

---

---

---

7. O que aprenderam com estas atividades? Deem exemplos.

---

---

---

---

---

8. Como é que aprenderam? Deem exemplos.

---

---

---

---

---

9. Que dificuldades sentiram? Deem exemplos.

---

---

---

---

---

10. Como as ultrapassaram? Deem exemplos.

---

---

---

---

---

11. O que gostariam de fazer de maneira diferente e por quê?

---

---

---

---

---

12. Como é que as atividades vos ajudaram a tomar decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente? Deem exemplos.

---

---

---

---

---

13. Que meios utilizaram para desencadear iniciativas que podem contribuir para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente? Deem exemplos.

---

---

---

---

---

14. Como é que esses meios podem influenciar a decisão dos cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente? Deem exemplos.

---

---

---

---

---

15. Como é que as atividades vos dão poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente? Deem exemplos

---

---

---

---

---

### Apêndice III Q3A

Apêndice III - Terceiro questionário aplicado a alguns alunos (Q3A)

Escola Secundária \_\_\_\_\_

Ano letivo 20\_\_/\_

Questionário 3

Este questionário tem como objetivo avaliar o impacto da ação sociopolítica que realizaste na tua escola/comunidade no âmbito do projeto “Da escola à Comunidade” sobre os problemas ambientais locais. As tuas respostas são muito importantes. Obrigado

#### DADOS PESSOAIS

1. Nome: \_\_\_\_\_
2. Idade: \_\_\_\_\_ Anos
3. Ano de escolaridade: \_\_\_\_\_
4. Sexo: ☐

Questionário	Respostas
Qual é a importância que o projeto teve na escolha da tua carreira profissional?	
Qual é a tua opinião sobre o impacto do projeto na tua comunidade?	

## Apêndice IV E1P

### GUIÃO DE ENTREVISTA

Entrevista n.º 1

Data: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Código: \_\_\_\_\_

#### Apêndice IV - Guião da primeira entrevista aos professores.

Tema: Educação ambiental em Cabo Verde Sujeitos a entrevistar: professores de Química do 3.º ciclo do ensino secundário da ilha de Santiago Estratégia:			
Blocos	Objetivos específicos	Questões	Tópicos/Observações
A. Dados pessoais e académicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar o professor e a sua formação académica.</li> </ul>	Nome: _____ Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F <ul style="list-style-type: none"> <li>Qual é a sua formação académica?</li> <li>Qual é o seu tempo de serviço total? Há quanto tempo vem lecionando a disciplina de Química no 3.º ciclo do ensino secundário? Em que outros níveis de ensino lecionou Química ou os seus conteúdos?</li> <li>Já lecionou outras disciplinas no ensino secundário? Se sim, quais?</li> </ul>	
B. Percurso de desenvolvimento pessoal e profissional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inteirar-se do nível de formação académica e desenvolvimento profissional de um grupo de professores de Química do ensino secundário em Cabo Verde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descreva, de forma resumida, o seu percurso profissional.</li> <li>Já participou em sessões de formação contínua? Se sim, quais os temas abordados em cada ação de formação que participou?</li> <li>Faça uma breve caracterização da escola em que leciona e dos alunos com que trabalha.</li> </ul>	

Guião da primeira entrevista aos professores (continuação).

Blocos	Objetivos específicos	Questões	Tópicos/Observações
C. Conceções sobre o ensino e a aprendizagem da Química	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as conceções sobre o processo de ensino e aprendizagem de Química desses professores de Química.</li> <li>• Compreender a forma como esses professores avaliam o atual programa de Química do 3.º ciclo do ensino secundário em Cabo Verde.</li> <li>• Compreender a forma como esses professores de Química têm abordado as questões controversas associáveis à unidade «a Química, a Indústria e o Ambiente» do programa de Química do 3.º ciclo do ensino secundário, em Cabo Verde com os seus alunos nas suas aulas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quais são as estratégias e as metodologias que considera mais adequadas ao ensino da Química e à promoção das aprendizagens dos alunos? Quais as que utiliza? Com que finalidades as utiliza?</li> <li>• No atual programa de Química do 3.º ciclo do ensino secundário, há conteúdos e propostas metodológicas que acha que deveriam ser suprimidos? Quais e porquê?</li> <li>• No atual programa de Química do 3.º ciclo do ensino secundário, há conteúdos e propostas metodológicas que acha que deveriam ser introduzidos? Quais e porquê?</li> <li>• Qual é a sua opinião sobre o processo de ensino-aprendizagem da Química em Cabo Verde?</li> <li>• Nos anos letivos anteriores em que lecionou a Química do 3.º ciclo do ensino secundário, abordou o tema a «Química, a Indústria e o Ambiente» nas suas aulas? Se sim, que estratégia(s) de ensino privilegiou na abordagem desse tema? Porque?</li> </ul>	

Guião da primeira entrevista aos professores (continuação).

Blocos	Objetivos específicos	Questões	Tópicos/Observações
D. Controvérsias socioambientais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as concepções desse grupo de professores de Química sobre controvérsias socioambientais.</li> <li>Avaliar o impacto dessas concepções no processo ensino-aprendizagem de ciências e na prática pedagógica deste grupo de professores.</li> <li>Conhecer as perspetivas desses professores face à introdução de temas relacionados com a educação ambiental e controvérsias socioambientais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Na sua opinião, quais são os principais problemas ambientais em Cabo Verde? E quais são as causas desses problemas?</li> <li>Onde aprendeu os conhecimentos que possui sobre problemas ambientais?</li> <li>Na sua opinião, como cidadão, como pode ajudar a resolver os problemas ambientais de Cabo Verde? E como professor?</li> <li>Na sua opinião, existem em Cabo Verde questões ambientais polémicas relacionadas com a Ciência e a Tecnologia? É capaz de dar exemplos?</li> <li>Qual é a sua opinião sobre essas questões ambientais polémicas?</li> <li>Na sua opinião, que relações existem entre a Ciência, a Tecnologia e o Ambiente?</li> <li>Considera que o tema «a Química, a Indústria e o Ambiente» permite a abordagem de questões ambientais polémicas? Quais? Porquê?</li> <li>Na sua opinião, as questões ambientais polémicas devem ser discutidas na sala de aula com os alunos? Porquê? Quais são as potencialidades e as limitações dessa discussão?</li> <li>Nas suas aulas já abordou questões ambientais controversas? Se sim, quais e de que maneira as abordou?</li> <li>Que questões ambientais controversas actuais gostaria de discutir com os seus alunos nas aulas de Química?</li> </ul>	



## Apêndice V E2P

### GUIÃO DE ENTREVISTA

Entrevista n.º 2

Data: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Código: \_\_\_\_\_

#### Apêndice V - Guião da segunda entrevista aos professores.

Tema: Educação ambiental em Cabo Verde Sujeitos a entrevistar: professores de Química do 3.º ciclo do ensino secundário da ilha de Santiago Estratégia:			
Dimensão	Objetivos	Questões	Tópicos/Observações
E. Perceções sobre as aulas de Química	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender a forma como os professores integraram as controvérsias socioambientais nas suas práticas pedagógicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por que envolveu os seus alunos na resolução de problemas ambientais?</li> <li>Que estratégias utilizou para incentivar os alunos a realizar um trabalho de investigação sobre os problemas ambientais controversos?</li> <li>Disponibilizou alguns recursos aos alunos para essa investigação? Se sim, quais?</li> <li>Quais as diferenças entre esta estratégia e as que costumam propor aos vossos alunos?</li> </ul>	
F. Gosto/interesse	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inferir o grau de interesse que os docentes têm sobre resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dos problemas ambientais investigados pelos alunos, descreva o que mais gostou e explique as razões da sua opinião positiva.</li> <li>Dos problemas ambientais investigados pelos alunos, descreva o que menos gostou e explique as razões da sua opinião negativa.</li> </ul>	

Guião da segunda entrevista aos professores (continuação).

Dimensão	Objetivos	Questões	Tópicos/Observações
G. Aprendizagem e dificuldades	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar o grau de participação dos alunos nas situações de resolução de problemas ambientais.</li> <li>Avaliar o impacto dos meios (ou das atividades) utilizados para resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os objetivos foram alcançados?</li> <li>O comportamento/reação dos alunos foi adequado(a)? <ul style="list-style-type: none"> <li>Se não, em que alturas? Por quê? Quais as causas?</li> <li>Se sim, descreva o comportamento. Por que diz que foi adequado?</li> </ul> </li> <li>Na sua opinião, as soluções para a redução/eliminação de problemas ambientais apresentadas pelos alunos poderão influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente? Por quê?</li> <li>Como avalia o comportamento/reação das pessoas que assistiram a apresentação/discussão dos trabalhos? Descreva o comportamento.</li> <li>Como avalia a investigação, a apresentação e discussão dos trabalhos? Tudo decorreu conforme planeado? Houve imprevistos?</li> <li>Sente-se satisfeito/a com a forma como decorreram os trabalhos?</li> <li>Sentiu dificuldades na orientação deste tipo de trabalho? Se sim, quais? Como as superou?</li> </ul>	
H. Transposição didática	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conhecer as perspetivas desses professores face à introdução de temas relacionados com a educação ambiental e controvérsias socioambientais nas suas atividades letivas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Da próxima vez que abordar estes temas fará algo de diferente? Por quê?</li> <li>Gostaria de abordar outros problemas ambientais com os seus alunos nas aulas de Química? Quais e por quê?</li> <li>O que aprendeu com a realização/proposta destas atividades nas suas aulas?</li> </ul>	

## Apêndice VI

**Apêndice VI** - Formas de contribuir para a resolução de problemas ambientais manifestadas pelos alunos.

Categoria	Subcategoria	Indicadores	Frequência absoluta	Percentagem (%)	Frequência absoluta	Percentagem (%)
Formas de contribuir para resolução de problemas ambientais que afetam as comunidades locais.	Sensibilização da população	Sensibilizar a população sobre os problemas ambientais.	45	13,8	88	26,9
		Sensibilização de pessoas para a proteção do nosso ambiente.	38	11,6		
		Incentivar as pessoas na perspetiva de melhorar o uso exagerado das águas.	2	0,6		
		Consciencializar por meios de comunicação social.	3	0,9		
	Reciclagem	Utilizar produtos recicláveis.	7	2,1	71	21,7
		Recolha de lixo para reciclagem.	9	2,8		
		Fazer reciclagem de objetos.	55	16,8		
		Não queimar lixo nem enterrá-lo.	14	4,3		
	Cumprimento de normas	Colocando em prática as conversas e discussões sobre os problemas, pedir ajuda.	60	18,3	151	46,2
		Não jogar lixo no chão.	1	0,3		
		Diminuir a produção de lixo.	1	0,3		
		Colocar lixo em locais adequados.	24	7,3		
		Não cortar árvores sem autorização.	35	10,7		
		Não apanhar areia nas praias.	26	8,0		
		Proteger as espécies em extinção.	4	1,2		

Formas de contribuir para a resolução de problemas ambientais manifestadas pelos alunos (continuação).

Categoria	Subcategoria	Indicadores	Frequência absoluta	Percentagem (%)	Frequência absoluta	Percentagem (%)
Formas de contribuir para resolução de problemas ambientais que afetam as comunidades locais.	Outras alternativas	Construir mais barragens	14	4,3	89	27,2
		Investir nos recursos renováveis.	17	5,2		
		Reduzir a pobreza.	3	0,9		
		Plantação de árvores.	36	11,0		
		Criar associações de ajuda.	1	0,3		
		Investir nas energias renováveis.	18	5,5		

## Apêndice VII

### Apêndice VII - Pedido de autorização enviado às escolas participantes do estudo

Exmo. Senhor

Diretor da Escola Secundária

---

Praia

Eu, Arlindo João Teixeira Monteiro, docente da Universidade de Cabo Verde, licenciado em Ensino de Física e Química – ramo de Química pela universidade de Évora, mestre em Ensino de Física e Química pela universidade de Aveiro, estando a desenvolver um projeto de investigação para a preparação do Doutoramento em Educação na especialidade de Didática das Ciências a apresentar no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, venho por este meio solicitar a V. Ex.<sup>a</sup> a autorização para realizar entrevistas aos professores de Química do 12º ano de escolaridade e administrar questionários de opinião aos alunos de Química do aludido ano de escolaridade na escola que dirige. O referido projeto subordina-se ao tema “A educação ambiental em Cabo Verde” e tem como objetivo principal construir conhecimento sobre formas de apoiar e estimular o envolvimento ativo dos alunos na discussão e intervenção social sobre problemas ambientais que considerem particularmente relevantes no contexto social em que vivem.

O projeto será desenvolvido ao longo de três anos sob a orientação do Professor Doutor Pedro Guilherme Rocha dos Reis (professor do Instituto de Educação da universidade de Lisboa) e, nesta fase de recolha de informações, necessitarei de, a partir do mês de Março em curso, realizar entrevistas e administrar questionários de opinião, respetivamente aos professores e alunos de Química já mencionados.

Em todos os momentos da investigação será salvaguardado o anonimato da escola, dos docentes e dos alunos envolvidos, bem como mantida a confidencialidade das informações recolhidas através de entrevistas e questionários.

Antecipadamente grato, encontro-me disponível para prestar mais informações que V. Ex.<sup>a</sup> considere relevantes.

Pede deferimento

Pedra Badejo, 22 de Março de 2012.

O investigador,

---

/Arlindo João Teixeira Monteiro/

Ap.

## Apêndice VIII

### Grelha de análise (alunos)

Apêndice VIII - Grelha de análise.

Que os alunos sejam capazes de:	Atividades realizadas	Evidências que confirmam se os objetivos foram ou não alcançados
Identificar problemas ambientais que afetam as comunidades locais.		
Investigar um problema ambiental.		
Construir conhecimento sobre as causas de problemas ambientais que afetam as comunidades locais.		
Construir conhecimento sobre formas de contribuir para a resolução de problemas ambientais que afetam as comunidades locais.		
Utilizar ferramentas diversas para ação sociopolítica sobre problemas ambientais.		
Envolver-se ativamente em ações /iniciativas com o objetivo de contribuir para a resolução de problemas ambientais considerados preocupantes.		
(Sentir-se no dever de) participar em atividades/iniciativas que contribuam para a resolução de problemas ambientais.		
Desenvolver capacidades para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.		
Compreender a rede complexa de interações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente.		

Competência: Perante situações que evidenciem problemas ambientais relacionados com a Ciência e Tecnologia, o aluno deverá ser capaz: identificar as causas do problema, envolver-se ativamente na identificação das suas causas, tomar decisões suscetíveis de contribuírem para a sua resolução usando ferramentas diversas, desenvolver iniciativas que possam influenciar outros cidadãos a participarem ativamente na resolução do problema ambiental que os preocupa.

## Apêndice IX

**Apêndice IX** - Aprendizagem/competências desenvolvidas pelos alunos.

Categoria	Escola B		Escola C		Escola I		Média Percentagem (%)
	N	Percentagem	N	Percentagem (%)	N	Percentagem (%)	
Conhecimento sobre formas de contribuir para a resolução de problemas ambientais que afetam as comunidades locais.	8	22,2	9	27,3	7	38,89	29,5
Desenvolvimento da capacidade de intervenção junto à comunidade e de saber como fazê-lo.	5	13,9	3	9,1	3	16,7	13,2
Conhecimentos que construíram sobre as causas de cada um dos problemas ambientais que afetam as comunidades locais.	21	58,3	25	75,7	11	61,1	65,1
Tomada de consciência sobre os problemas ambientais que existem em Cabo Verde.	5	13,9	8	24,2	2	11,1	16,4
Nada de novo	1	2,8		0,0	2	11,1	4,6

N = Número total de respondentes por questões colocadas.

## Apêndice X

**Apêndice X** - Potencialidade e aspetos mais valorizados do conjunto das escolas B, C e I.

Categoria	Indicadores	Escolas Secundárias						Frequência absoluta	Percentagem (%)
		B		C		I			
		Frequência absoluta	Percentagem (%)	Frequência absoluta	Percentagem (%)	Frequência absoluta	Percentagem (%)		
Como é que as atividades ajudam a tomar decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?	(Re)conhecimento de problemas socioambientais	20	55,6	12	37,5	10	62,5	42	50,0
	Consciencializando-se dos impactes negativos da ação humana sobre o ambiente	15	41,7	15	46,9	3	18,6	33	39,3
Que meios utilizaram para desencadear iniciativas que podem contribuir para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?	Debate	6	16,7			2	12,5	8	9,4
	Entrevista	4	11,1	6	18,2	1	6,3	11	12,9
	Discussão	9	25			4	25	13	15,3
	Questionário	1	2,8			1	6,3	2	2,4
	Teatro			15	45,5	5	31,3	20	23,5
	Vídeos	11	30,6	7	21,2	1	6,3	19	22,4



Potencialidade e aspetos mais valorizados do conjunto das escolas B, C e I (continuação).

Categoria	Indicadores	Escolas Secundárias						Frequência absoluta	Percentagem (%)
		B		C		I			
		Frequência absoluta	Percentagem (%)	Frequência absoluta	Percentagem (%)	Frequência absoluta	Percentagem (%)		
Como é que esses meios podem influenciar a decisão dos cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?	Contendo informações sobre os problemas ambientais e possibilidades de ação	20	57,1	24	72,7	13	86,7	57	68,7
	Poder de atracção	8	22,9	1	3	1	6,7	10	12,0
Como é que as atividades vos dão poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?	Desenvolvimento de competências	10	33,3	12	38,7	1	6,7	23	30,3
	Ação sociopolítica realizada	21	70	14	45,2	11	73,3	46	60,5

## Apêndice XI

### Apêndice XI - Aspetos que os alunos da escola C gostariam de realizar de forma diferente.

Categoria	Indicadores
O que gostariam de fazer de maneira diferente e por quê?	<ol style="list-style-type: none"><li>1. “Eu gostaria muito que fôssemos para outra escola e até TV para fazer essas apresentações. Muitos alunos iriam entender e colocar em prática as soluções desses problemas ambientais [que apresentámos].” (Q2A19C)</li><li>2. “ Gostaríamos que o nosso trabalho não se reduzisse apenas no nosso liceu porque são assuntos que põem em causa o futuro do nosso país. Então nós queríamos que as apresentações abrangessem outras áreas, escolas do EBI, comunidades, outros liceus, para que realmente a nossa mensagem passe.” (Q2A20C)</li><li>3. “o que gostaria de fazer diferente é em vez de divulgar o que nós preparamos dentro da escola, também divulgar em comunidades, porque afinal todos os trabalhos apresentados eram de extrema importância para o nosso país e não só, para o nosso planeta também que está cada dia que passa mais degradado por causa das nossas ações incorretas para com ele .” (Q2A10C)</li><li>4. “gostaria de realizar novos trabalhos desses tipos mas com temas diferentes para que eu possa adquirir conhecimentos em diversas áreas.” Q2A6C)</li><li>5. “gostaria de fazer com que o governo tivesse em mãos algumas soluções que indicamos ao longo das nossas atividades, ou seja, pondo-as nem todas em prática mas o essencial. Levar a população para uma consciencialização acerca de problemas reduzindo alguns atos. ” (Q2A7C)</li><li>6. “os trabalhos que apresentámos devemos dar mais valor por exemplo: colocar nas redes sociais, nas revistas, nos jornais para as pessoas saberem mais e aprender sobre os problemas que estão a afetar o nosso ambiente para tentarmos melhorar esses problemas e viver mas tarde (futuro) “melhor.” (Q2A23C)</li><li>7. “Eu gostaria que a apresentação do teatro fosse em crioulo [língua materna] e que pudéssemos apresentar fora do recinto escolar para que toda a população fosse sensibilizada.” (Q2A5C)</li></ol>

## Apêndice XII

### Apêndice XII - Como as atividades ajudaram os alunos da escola C a tomarem decisões sobre problemas relacionados com a CTA.

Categoria	Indicadores
Como é que as atividades vos ajudaram a tomar decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?	<ol style="list-style-type: none"><li>1. “As atividades nos ajudaram a tomar algumas decisões ao nos informar sobre esses problemas, as suas causas e consequências, aos nos incentivar a usar de forma racional os recursos para garantir a vida das próximas gerações ao reduzir, reutilizar e reciclar o lixo, não usar os produtos com clorofluorcarbonetos, evitar a emissão de gases poluentes.” (Q2A31C)</li><li>2. “Essas atividades me ajudaram a partir do momento que elas me mostraram que sou eu que causei essas coisas e é claro as consequências também serão para mim. Como uso de refrigeradores, ar-condicionado, queima do lixo.” (Q2A6C)</li><li>3. “As atividades mudaram o meu pensamento. O que eu pensava que tinha só vantagem fiquei a saber que também apresenta desvantagens principalmente ao meio ambiente como por exemplo os produtos usados nas ciências, fiquei a saber como utilizá-los.” (Q2A26C)</li><li>4. “Essas atividades ajudaram-nos e tanto a tomar decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente (...) as mesmas levaram-nos a consciencializar sobre os impactos que as nossas ações têm sobre o meio ambiente aliadas ao desenvolvimento da ciência e tecnologia.” (Q2A28C)</li><li>5. As atividades realizadas ajudaram-me a ter uma outra visão, a mudar alguns atos que eu fazia de errado. Hoje eu, perante a sociedade, faço uma correspondência, ou seja, uma ligação entre os problemas e a tecnologia e perante o ambiente.” (Q2A7C)</li><li>6. “As atividades me ajudaram a tomar decisões sobre problemas sociais porque com essas atividades aprendi em como proteger o ambiente, como por exemplo, o trabalho sobre o lixo me ajudou a reciclar o lixo e reciclando o lixo estamos a proteger o ambiente.” (Q2A14C)</li><li>7. “Ao ver as consequências que o aquecimento global traz para a sociedade como o aumento de temperatura, extinção de muitas espécies entre outras que mudaram a nossa sociedade.” (Q2A25C)</li></ol>

Como as atividades ajudaram os alunos da escola C a tomarem decisões sobre problemas relacionados com a CTA (continuação).

Categoria	Indicadores
<p>Como é que as atividades vos ajudaram a tomar decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?</p>	<p>8. “As atividades ajudaram-me e muito porque um simples ato que podia fazer para ajudar o ambiente foi-me concedido e agora dou o meu máximo para fazer o que for em relação ao ambiente, tecnologia, por exemplo, um simples plástico que podia jogar no chão demora milhares de anos para se decompor. Agora trato de colocar no caixote de lixo.” (Q2A9C)</p> <p>9. “As atividades me ajudaram a tomar decisões sobre estes fenómenos quando vi de perto como o homem é mau. A vaidade cegou os seus raciocínios e está acabando com o planeta, mas chega. Agora é a hora de fazer a diferença, consciencializar cada um.” (Q2A3C)</p>

## Apêndice XIII

### Apêndice XIII - Poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.

Categoria	Indicadores
<p>Como é que as atividades vos dão poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. “As atividades nos dão poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre esses problemas a partir do momento que elas nos informaram e ao ver outros agindo de forma menos adequada, possamos informar-lhes de que os seus atos errados contribuem para a degradação do planeta e nós que já ouvimos estas informações ao agirmos adequadamente podemos influenciar os outros pela positiva através dos nossos atos.” (Q2A26C)</li> <li>2. “Com essas atividades fiquei com mais personalidade e maturidade para transmitir até mesmo convencer determinado número de pessoas. Posso conversar com (...) pessoas com convicção e dição até as convencer.” (Q2A19C)</li> <li>3. “As peças de teatro que apresentámos deram-nos o poder de divulgar tudo o que nós sabíamos para outras pessoas e elas vão transmitir o mesmo a novas pessoas.” (Q2A12C)</li> <li>4. “Dão-nos poder porque agora a população está mais informada. Por isso, sabem que cada ato tem as suas consequências. E a partir das atividades realizadas nós tentámos persuadir o público a tomar decisões corretas e também levamos o público a saber sobre as soluções, em que as soluções podem até não solucionar por inteiro cada problema, mas minimiza os seus impactes no ambiente.” (Q2A1C)</li> <li>5. “Uma pessoa que tenha assistido todas as apresentações dos trabalhos que realizámos, certamente irá pensar duas vezes antes de, por exemplo, deitar lixo na rua, cortar árvores. Essas atividades vão influenciar principalmente na atitude das pessoas perante os problemas ambientais.” (Q2A15C)</li> </ol>

Categoria	Indicadores
<p>Como é que as atividades vos dão poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente?</p>	<p>6. “Através das nossas afirmações verdadeiras. Nós não estamos a mentir. Portanto, isso nos dá poder para influenciar as decisões de outras pessoas. Quando dizemos que a raça humana pode se extinguir temos provas concretas.” (Q2A26C)</p> <p>7. “Nós estivemos muito presentes nessas atividades. Por isso temos informações que muitas pessoas não têm e se transmitirmos ou mesmo praticarmos essas ações influenciaremos a nossa sociedade nas suas decisões.” (Q2A24C)</p> <p>8. “Com as informações que tivemos ficamos bem informados e assim podemos passar essas informações de lado a lado através de consciencialização” [das pessoas nas comunidades]. (Q2A22C)</p> <p>9. “Essas atividades não nos dão poder para influenciar nas decisões de outras pessoas, mas sim dão-nos a necessidade de transmitir o que aprendemos para elas para não fazerem agora o que faziam antes de receberem esse tipo de informação. Pode ser que antes não tivessem consciência do que estavam a fazer, mas agora através dessas informações vão agir de uma forma diferente.” (Q2A 13C)</p> <p>10. “Eu não chamo isso de poder para influenciar, mas sim a necessidade porque as informações importantes principalmente sobre o nosso mundo ficaremos preocupados e sentimos aquela necessidade de todos a ficarem a saber e de encontrar pessoas capazes de se juntarem a nós e combatermos os problemas buscando as soluções possíveis.” (Q2A 29C)</p> <p>11. “Apenas temos de os mostrar que essas atividades são para garantir a nossa própria sobrevivência. Como por exemplo se não contribuirmos agora para evitar esses problemas mais tarde todos nós sofreremos as consequências.” (Q2A6C)</p> <p>12. “Penso que sejam os riscos que estamos cientes que corremos e possamos correr mais e os conhecimentos que temos sobre outros meios no qual iremos ter uma boa vida e que divulgamos para outros que não o sabiam. Desse modo com o nosso trabalho, as pesquisas feitas penso que eles mudarão de atitude.” (Q2A32C)</p>

## Apêndice XIV

Apêndice XIX – Hiperligação aos vídeos e áudio referidos nos textos.

Vídeos/Áudio	Hiperligação aos vídeos e áudio
Vídeo-B – G2B_Extração de inertes	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Eu8nBpZPyUs">https://www.youtube.com/watch?v=Eu8nBpZPyUs</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=keY7Ovxzh2k">https://www.youtube.com/watch?v=keY7Ovxzh2k</a>
Vídeo-B – G4B_Poluição marinha e as tartarugas	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=uwtSQLubvFc">https://www.youtube.com/watch?v=uwtSQLubvFc</a>
Vídeo C – G1C_ Aquecimento global	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=rf6vH6WEkBE">https://www.youtube.com/watch?v=rf6vH6WEkBE</a>
Vídeo C – G2C_ Chuva ácida	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=dC-xLXPtGxA">https://www.youtube.com/watch?v=dC-xLXPtGxA</a>
Vídeo C – G3C_Degradação da camada de ozono	<a href="https://meocloud.pt/link/35d82e40-c4a2-40fa-8edc-1e33d425e7c5/MVI_Destruir%C3%A7%C3%A3o%20camada%20ozono.zip/">https://meocloud.pt/link/35d82e40-c4a2-40fa-8edc-1e33d425e7c5/MVI_Destruir%C3%A7%C3%A3o%20camada%20ozono.zip/</a>
Vídeo C – G4C_Indústria agrícola e pesticidas	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=sZwhNJXzB_U">https://www.youtube.com/watch?v=sZwhNJXzB_U</a>
Vídeo C - G5C_Lixo	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=vOrKL3lu4is">https://www.youtube.com/watch?v=vOrKL3lu4is</a>
Vídeo C – G6C_Poluição sonora	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=xXVIGpFZUSo">https://www.youtube.com/watch?v=xXVIGpFZUSo</a>
Vídeo I – G1I_Degradação da camada de ozono	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=IsItjX6zUwI">https://www.youtube.com/watch?v=IsItjX6zUwI</a>
Vídeo I – G3I_Lixo	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=2bIr3nsEjiU">https://www.youtube.com/watch?v=2bIr3nsEjiU</a>
Áudio-I – G2_Extinção de tartarugas marinhas	<a href="https://meocloud.pt/link/75a3bd0b-a38d-4dc2-82b1-4d0f4bdae4d3/Extin%C3%A7%C3%A3o%20tartaruga_POct%C3%A1vio.WMA/">https://meocloud.pt/link/75a3bd0b-a38d-4dc2-82b1-4d0f4bdae4d3/Extin%C3%A7%C3%A3o%20tartaruga_POct%C3%A1vio.WMA/</a>